

**БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОРЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМ. В.А. ЛАПОЧКИНА»**

***Методическая разработка
учебного занятия по дисциплине
«Материаловедение»***

**на тему:
«Смазочные материалы»**



**Разработала:
Преподаватель материаловедения**

Е.Г. Плющ

2018

Пояснительная записка

Данная методическая разработка будет полезна для преподавателей общепрофессионального цикла, работающих на основе ФГОС для СПО и НПО в качестве учебно-методического продукта по обмену опытом.

Представленный материал разработан для специальностей: «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог»; «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»; а также для профессий: «Машинист локомотива»; «Слесарь по обслуживанию и ремонту подвижного состава»; «Токарь-универсал».

Методическая разработка содержит технологическую карту урока, составленную в соответствии с требованиями ФГОС, приложения к уроку и презентацию по изучению нового материала.

Занятие проводится в виде комбинированного урока изучения нового материала в соответствии с требованиями ФГОС с использованием метода проектных технологий по дисциплине «Материаловедение».

Целью занятия является изучение нового материала по теме «Смазочные материалы», с использованием метода проектных технологий по индивидуальным домашним заданиям. Способствовать развитию умения пользоваться технической и технологической документацией, развивать самостоятельность при выполнении заданий. Показать практическую значимость темы для работы по будущей профессии.

Проведение занятий требует использование современных средств и форм организации занятия, использование ТСО. По изучаемой теме студенты могут подготовить индивидуальные проекты, в виде докладов с презентациями. Это позволит проконтролировать самостоятельную работу студентов, поможет повторить уже пройденный материал, и подготовить основу для изучения нового материала.

Технологическая карта урока

ОП 05 «Материаловедение»

специальность 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»,

Тема урока: «Смазочные материалы».

Тип урока: комбинированный урок изучения нового материала

Цели урока:

- продолжить формирование знаний (ПК 1.1 - 1.3; ПК 2.1-2.3)
 - классификация и назначение жидких смазочных материалов;
 - характеристика и виды смазочных материалов и смазочно-охлаждающих жидкостей;
- Осуществлять поиск и развивать умение по использованию информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. (ОК 3, , ОК 4, ОК 5 ОК 7, ОК 9):
 - находить необходимые сведения в видеоматериалах;
 - характеризовать изучаемые вещества и явления;
 - сравнивать и обобщать.
- Способствовать развитию (совершенствованию) умений решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 8);

Планируемые результаты: после урока студент **знает:** классификацию смазочных материалов, их назначение и применение, основные характеристики физического состояния охлаждающе-смазочных материалов;

умеет делать расшифровку маркировки смазочных материалов, подбор смазки для выполнения различных работ и материалов.

Словарь занятия (основные термины и понятия): *трансмиссионные масла, консистентные смазки, удельный коэффициент внутреннего трения равный 1 дине, условная вязкость, СОЖ, эмульсии.*

Межпредметные связи: физика, электротехника, производственная практика

Оснащение урока – технические средства обучения (ТСО), презентация, наглядные средства обучения (образцы твердых и жидких смазочных материалов, охлаждающих жидкостей).

Ход урока

Вре мя	Этапы урока	Действия преподавателя	Действия студентов
1 мин	1 Организа ционный момент.	<p>Организационные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приветствует студентов; 2. Контролирует посещаемость и готовность студентов к уроку. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приветствуют преподавателя; <p>Участвуют в переключке, и осуществляют самоконтроль готовности к уроку.</p>
2мин	2. Мотивация	<p>Мотивационные -</p> <p>формулирование студентами предполагаемой темы урока:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. стимулирует интерес студентов к уроку; 2. создает проблемную ситуацию – противоречия; 3. способствует осознанию студентами практической значимости знаний по данной теме. Задает наводящие вопросы: <ol style="list-style-type: none"> a) Трение скольжения – это... b) Где мы сталкиваемся с трением скольжением в повседневной жизни? c) Какова причина возникновения силы трения? d) Какое влияние силы трения на движение поезда? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вступают в диалог с преподавателем, рассматривают проблемные вопросы; 2. выполняют задания, и осознают противоречия между пользой и недостатками скольжения и трения; 3. обсуждают трение и скольжение в повседневной жизни, и влияние силы трения на движение поезда.
2мин	Актуализа ция базовых знаний.	<p>Актуализационные –</p> <p>подготовка мышления студентов к изучению нового материала.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверка индивидуального домашнего задания; 	<p>Студенты вспоминают нужную информацию. Отдельные студенты делают содержательные сообщения по индивидуальным проектам (рефераты с презентацией)</p> <p><i>Предполагаемые результаты:</i></p>

		<p>2. определяет объем знаний студентов из курса физики (межпредметные связи). Организует экспресс – тест о физическом явлении трение и скольжение с использованием мультимедийной техники (тест проводится письменно); (Приложение 2)</p>	<p>1. Изложение рефератов по индивидуальному домашнему заданию: (Приложение 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Трение и скольжение в повседневной жизни. • Недостатки трения и скольжения. <p>2. Отвечают на вопросы экспресс – теста о физическом явлении трение и скольжение. (Приложение 2)</p> <p>Обсуждают результаты экспресс – теста и имеют возможность провести самоанализ своих ответов. Проверяют по эталону ответы</p>
15 мин	3. Первичное усвоение нового материала	<p>Усвоение нового материала Излагает новый материал. Формулирует обобщающие вопросы по теме, демонстрирует презентацию изучаемой темы. (Приложение 3 и презентация):</p> <p>1.1. Представляет информацию по классификации и назначение жидких смазочных материалов.</p>	<p>Отвечают на вопросы, записывают в конспект ответы, приводят примеры из жизни, обсуждают преимущества и недостатки смазочных материалов, изучают информацию на слайдах, выводы записывают в конспект:</p> <p>Обсуждают виды жидких смазочных материалов, показатели качества масла на основе жизненного опыта, формулируют требования, предъявляемые к ним, выводы записывают в конспект. <i>Предполагаемые результаты:</i> Полученную информацию систематизируют в виде таблицы.</p>

		<p>1.2. Демонстрирует образцы твердых смазочных материалов.</p> <p>1.3. Представляет информацию по газообразным смазочным материалам.</p> <p>1.4. Предоставляет возможность студентам самостоятельно рассмотреть материал по слайдам охлаждающие – смазочные жидкости и выполнить задание: проанализировать информацию и сделать вывод, от каких факторов зависит выбор и применение охлаждающе-смазочных материалов.</p>	<p>Рассматривают демонстрацию и обсуждают твердые смазочные материалы, полученную информацию записывают в конспект. <i>Предполагаемые результаты:</i> систематизируют информацию в виде таблицы;</p> <p>Обсуждают газообразные смазочные материалы, ответы систематизируют в виде таблицы; <i>Предполагаемые результаты:</i> Заполненная таблица.</p> <p>Обсуждают охлаждающие – смазочные жидкости, формулируют требования, предъявляемые к ним, выводы записывают в конспект. Изучают информацию на слайдах и делают выводы, от каких факторов зависит выбор и применение охлаждающе-смазочных материалов. <i>Предполагаемый ответ:</i> Выбор и применение охлаждающе-смазочных материалов зависит:</p> <ul style="list-style-type: none"> • от обрабатываемого металла; • от характера технологической операции; • вида оборудования и инструмента.
5 мин	4. Первичное закрепление нового материала.	<p>Первичное закрепление нового материала Устанавливает связь между новым и ранее изученным материалом.</p> <p>1. Проводит поэтическую минутку, которая дает</p>	<p>1. Участвуют в поэтической минутке, что дает студентам</p>

		возможность понять студентам значимость изучаемого предмета и темы	возможность понять значимость изучаемого предмета и темы
15 мин	5. Закрепление	<p align="center">Закрепляющие</p> <p>Формулирует вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение силе трения и скольжения, вязкости, к.п.д. 2. Дать характеристику смазочным маслам. 3. Раскрыть понятие градус Энглера. 	<p>Отвечают на поставленные вопросы и ответы записывают в конспект.</p> <p><i>Предполагаемые ответы:</i></p> <p>Сила трения скольжения — сила, возникающая между соприкасающимися телами при их относительном движении.</p> <p>Вязкостью называется сопротивление оказываемое жидкостью перемещению ее частиц под влиянием действующих на них сил.</p> <p>Для всех механизмов и машин вводится понятие коэффициент полезного действия. (Например: $\eta = 0,8$ — это говорит о том, что тратится 20% на преодоление сил трения скольжения).</p> <p>Смазка определяется, как некоторый процесс, в результате которого уменьшается трение и износ трущихся поверхностей за счет применения смазочного материала.</p> <p>3. Условная вязкость — отношение времени истечения определенного количества данного сорта масла через отверстие установленного сечения при температуре 50°C или 100°C ко времени истечения такого количества дистиллированной воды</p>

		<p>4. Указать разновидности смазочных материалов по физическому состоянию.</p> <p>5. Применения смазочных материалов в быту и на производстве.</p> <p>6. Уметь расшифровать маркировку масел. ИЗОА?</p>	<p>через такое же отверстие и при тех же температурах. Условная вязкость измеряется в градусах Энглера (обозначается $E/_{50}$ 20 или $E/_{100}$ 15, где 50, 100 – температура; цифра 20, 15 – вязкость в градусах Энглера).</p> <p>газообразные, жидкие, твердые материалы.</p> <p>индустриальные, автотракторные, дизельные трансмиссионные, цилиндровые, специальные, солидолы, технические вазелины, жировые смазки и др</p> <p>6. Индустриальное масло ИЗОА И – индустриальное; 30 – кинематическая вязкость при температуре 50° С в сантистоксах (сст) А – высококачественное.</p>
3 мин	6. Подведение итогов урока	<p>Контролирующие:</p> <p>Дает оценку работы студентов на уроке.</p> <p>1. Оценивает полученные знания студентов.</p>	Участвуют в обсуждении полученных оценок.
2 мин	7. Домашнее задание.	<p>Установочные</p> <p>Формулирует домашние задание:</p> <p>Дополнить конспект с учетом литературы Ю.Т. Чумаченко “Материаловедение и слесарное дело” стр. 264-276,</p>	Записывают задание.
	8. Рефлексия или подведение итогов.	<p>Оценочные</p> <p>Подводит итоги урока, дает возможность студентам дать оценку восприятия урока.</p>	Сдают карты с указанием своего восприятия урока.

Тема индивидуального задания 1.

«Трение и скольжение в повседневной жизни» (из курса физики).

План доклада:

1. История исследования трения
2. Сила трения и коэффициент трения, как физическая величина
3. Сила трения покоя, качения и скольжения.
4. Влияние силы трения на движение поезда.

Формула силы трения. Коэффициент трения.

Первая формулировка законов трения принадлежит великому Леонардо (1519 г.), который утверждал, что **сила трения, возникающая при контакте тела с поверхностью другого тела, пропорциональна силе прижатия, направлена против направления движения и не зависит от площади контакта.** Этот закон был заново открыт через 180 лет Г.Амонтюном, а затем уточнен в работах Ш.Кулона (1781 г.). Амонтон и Кулон ввели понятие коэффициента трения.

Гийом Амонтон **Шарль Кулон**

Коэффициент трения – это безразмерная физическая величина, определяющая отношение величины силы трения к силе нормального давления, прижимающей тело к опоре.

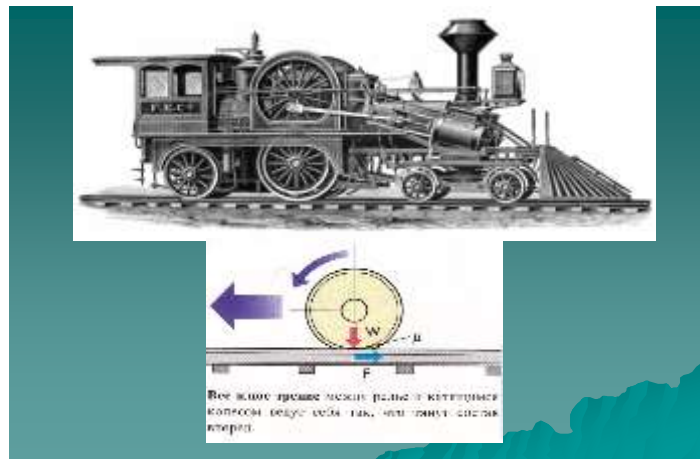
Коэффициент трения характеризует интенсивность взаимодействия поверхностей соприкасающихся тел, которая зависит от материалов соприкасающихся тел и от качества обработки их поверхностей слоев.

$$F_{тр} = \mu N \rightarrow F_{тр} = \mu N = \mu mg \rightarrow \mu = \frac{F_{тр}}{N}$$

$$F_{тр, кач} = \mu_{кач} \cdot \frac{N}{R}$$

Тренимая поверхность	Коэффициент трения
Стекло по льду	0,014
Стекло по стеклу	0,15–0,18
Дерево по дереву	0,25–0,3
Чугун по чугуну	0,34
Чугун по стали	0,48
Чугун по чугуну	0,6–0,8
Цинкфран по равню	0,95

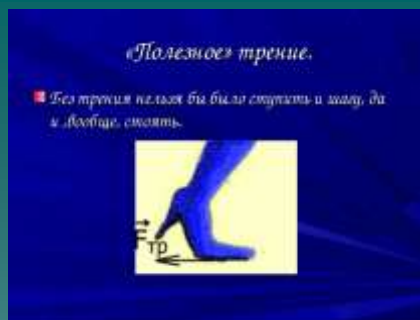




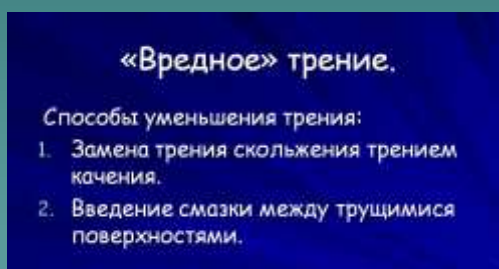
Тема индивидуального задания 2. «Недостатки трения и скольжения» (из курса физики).

План доклада:

1. Полезное трение.
2. Вредное трение.
3. Влияние вредного трения на механизмы.



Если б трение пропало,
Что со всеми нами стало?
Мы ходить бы не смогли,
Оттолкнувшись от Земли.
Если б взяли что - то вдруг.
Оно выпало б из рук.
Помогает трение
Начинать движение
Всем машинам, тракторам,
Мотоциклам, поездам.
... Но при том приносит вред
И не мало разных бед.



Подводя итоги о законах трения мы видим, что как разнообразно, а порой неожиданно проявляется трение в окружающей нас обстановке. Если бы трение внезапно исчезло из мира, то множество явлений протекало бы по другому:

1. гвозди и винты выскальзывали бы из стен
2. нельзя было бы удерживать в руках никаких вещей.

PPT4WEB.ru

Приложение 2

Экспресс–тест о физическом явлении трение и скольжение

1. Трение скольжения – это:

- a. Зацепляемость;
- b. Сила покоя;
- c. Сила препятствующая движению и направленная в противоположную сторону движения.

2. Где мы с ним сталкиваемся в повседневной жизни?

- a. когда едем в транспорте;
- b. когда спим;
- c. звоним по телефону.

3. Коэффициента полезного действия (КПД) механизма характеризует следующее:

- a. количество энергии затрачиваемое на преодоление сил трения скольжения ;
- b. количество энергии в пересчете на механическую работу;
- c. показатель отсутствия вредных характеристик.

4. Какое отрицательно действие может вызывать трение скольжение?

- a. Вырабатывает энергию;
- b. Защищает от коррозии;
- c. Износ трущихся поверхностей.


5. Трение скольжения является:

- a. Вредным явлением;
- b. Полезным явлением;
- c. Это зависит от места проявления.

ТЕСТ

**1.Трение скольжения
– это:**

- a)Зацепляемость;
- b)Сила покоя;
- c)Сила препятствующая движению и направленная в противоположную сторону движения.



5. Трение скольжения является:

- a)Вредным явлением;
- b)Полезным явлением;
- c)Это зависит от места проявления.



Эталон ответов

ОТВЕТЫ

1. - с
2. - а
3. - с
4. - а
5. - с



Студенты отвечают на экспресс - тест письменно. Проверяют ответы по эталону.

Результаты экспресс – теста обсуждаются, и студенты имеют возможность провести самоанализ своих ответов.

Приложение 3

Изучение нового материала

Содержание:

1. Классификация и назначение жидких смазочных материалов.
2. Газообразные смазочные материалы
3. Твердые смазочные материалы.

Тема. Смазочные материалы

Сила трения важна,
Очень уж она нужна.
Без нее никак нельзя
Это точно знаю я.

О трении скольжения
Скажу без промедления:
Без него мы б не смогли
Остановиться, если б ехали с горы,
В хоккей бы мы не поиграли –
Такое можете представить?

Вступительное слово преподавателя:

ТРЕНИЕ СКОЛЬЖЕНИЕ, что это за явление, где мы с ним сталкиваемся в повседневной жизни? (Активизация студентов):

Когда тело начинает двигаться по опоре, возникает сила трения скольжения, направленная в сторону, противоположную движению.

Какова причина возникновения силы трения?

1. Зацепляемость микронеровностей скользящих одной поверхности относительно другой поверхности.

Например:

- ✓ В гололед люди стараются обувать обувь у которой подошва имеет большую шероховатость.
- ✓ На гантелях делаются насечки, чтобы не скользили руки.
- ✓ Рукоятка ручного инструмента делают с повышенной шероховатостью.
- ✓ На ступеньках эскалаторов, лестничных маршей, ступеньки и полы тамбуров вагонов делают специальные насечки, чтобы увеличить неровности этих поверхностей.

2. Причина возникновения силы трения – межмолекулярное притяжение, действующее в месте контакта трущихся тел.

Она начинает проявляться, когда микронеровности трущихся поверхностей уменьшаются до такой степени, что между молекулами соприкасающихся поверхностей возникают межмолекулярные силы взаимодействия препятствующие их взаимному скольжению.

Например:

- 1) Набор контрольно-измерительных пластин, которые используются для настройки контрольных инструментов на нужный линейный размер. (Гладкая предельная скоба предназначена для контроля гладких цилиндрических поверхностей)
- 2) В автомобиле в подшипниках скольжения, резьбовых соединениях, плоских трущихся поверхностях на некоторых участках один металл прихватывается другим, так что останавливает скольжение или «вырывает» металл.
- 3) В двигателях внутреннего сгорания при отсутствии смазки, в камере внутреннего сгорания, компрессионные и маслосъемные кольца могут быть «прихвачены» с внутренней поверхностью гильзы. (в бензин или дизельное топливо добавляют определенное количество масла.

Преподаватель:

Мы рассмотрели природу возникновения трения скольжения, а теперь

поговорим о ее роли в нашей повседневной жизни.

Без трения скольжения мы бы с вами не могли встать с постели, идти, сесть на стул за парту, писать, стоять, не могли бы двигаться автомобили, поезда и т.д.

Параллельно с положительными моментами сила трения может действовать и отрицательно. Это больше касается машин и механизмов, т.к. на преодоление сил трения необходимо затрачивать ЭНЕРГИЮ. (Потери в подшипниках качения и скольжения, гидро- и пневмоцилиндрах, механических передачах и т.д.). Для всех механизмов и машин вводится понятие *коэффициент полезного действия*. (Например: $\eta = 0,8$ – это говорит о том, что тратится 20% на преодоление сил трения скольжения).

Для того, чтобы увеличить КПД и как можно больше уменьшить потери энергии на преодоление сил трения скольжения, люди с развитием техники стали использовать смазочно- охлаждающие материалы.

Смазочные материалы используются человечеством с древнейших времен. Люди очень быстро поняли буквальный смысл поговорки «не помажешь – не поедешь». Свидетельство тому – боевые колесницы викингов (VII в. до нашей эры), которые вряд ли представляли грозное оружие на несмазанных колесах.

Смазка определяется, как некоторый процесс, в результате которого уменьшается трение и износ трущихся поверхностей за счет применения смазочного материала. В качестве смазочного материала могут использоваться, как газообразные и жидкие, так и твердые материалы, обладающие определенными свойствами. Они занимают промежуточное положение между трущимися поверхностями и их перемещение происходит по линии скольжения слоев самого смазочного материала, трение между которыми, по причине слабого межмолекулярного сцепления, значительно ниже (в 30-40 раз).

Кроме того, смазка выполняет и другие функции, в частности может предотвращать перегрев трущихся поверхностей или защищать их от коррозии. Первый эффект достигается не только снижения трения, то есть уменьшение количества тепла генерируемого в зоне контакта, но и путем отвода избыточного тепла из зоны трения. Что касается от коррозии, то здесь необходимо отметить три момента: далеко не все смазки выполняют эту функцию; некоторые смазки сами могут инициировать коррозию, если не принять определенные меры предосторожности и, наконец, некоторые смазки, обеспечивающие в исходном состоянии коррозионную защиту, в процессе эксплуатации могут насыщаться или кислотами и стать опасными в этом отношении.

Требования, предъявляемые к смазочным материалам.

Многообразны функции современных смазочных масел и требования,

предъявляемые к ним. Поэтому в каждом отдельном случае, в зависимости от назначения масла, к нему предъявляют только те требования, без выполнения которых не может быть обеспечена надежная и долговечная работа данного узла трения.



Основные из этих требования следующие:

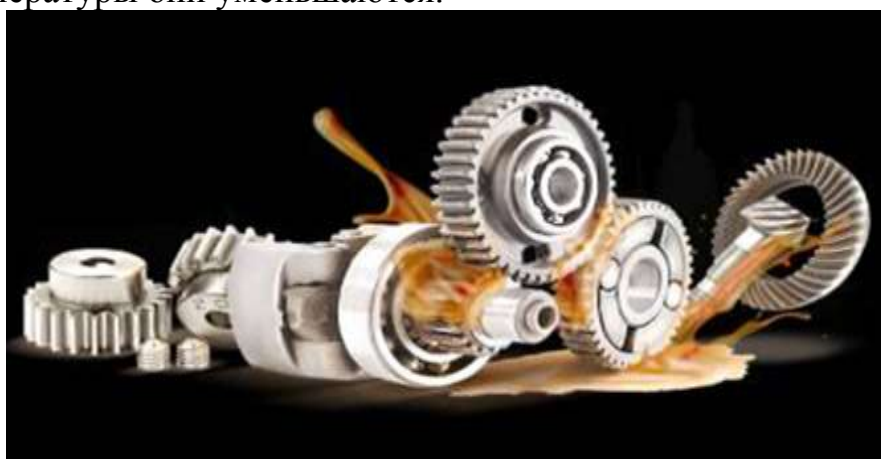
1. Вязкость смазки должна быть такова, чтобы масло удерживалось на поверхности и ВТО же время не создавало дополнительного трения; при повышении или понижении температуры вязкость не должна значительно изменяться (смазка не должна стекать с вала и не должна густеть);
2. Температура вспышки масла должна быть возможно выше, а температура его застывания – возможно ниже (застывшее масло имеет высокий коэффициент трения);
3. смазка не должна содержать механических примесей, а также влаги и кислот, способствующих коррозии;
4. Смазка не должна испаряться и высыхать.
5. масло должно быть стабильным по отношению к температуре, давлению, рабочей среде.
6. Экологически чистым и иметь технологию отработанного материала.
7. Не иметь высокой себестоимости, не быть дефицитным .



К жидким смазочным материалам относят масла, которые по своему происхождению делятся на животные (говяжий, свиной, китовый и др. жиры), растительные (льняное, касторовое, рапсовое, конопляное и др.) и минеральные масла, которые получают при перегонки нефти и наиболее широко используются в промышленности.

Основным эксплуатационным показателем качества масел является их **вязкость**.

Вязкостью (или внутреннем трением жидкости) называется сопротивление оказываемое жидкостью перемещению ее частиц под влиянием действующих на них сил. Различают вязкость **кинематическую и условную**, которые существенно зависят от температуры: с повышением температуры они уменьшаются.



Условная вязкость – отношение времени истечение определенного

количества данного сорта масла через отверстие установленного сечения при температуре 50 °С или 100 °С ко времени истечения такого количества дистиллированной воды через такое же отверстие и при тех же температурах. Условная вязкость измеряется в градуса Энглера (обозначается E_{50} 20 или E_{100} 15, где 50, 100 – температура; цифра 20, 15 – вязкость в градусах Энглера).

Кинематическая вязкость, или удельный коэффициент внутреннего трения, измеряется в *стоксах* и характеризует вязкость масла плотностью 1г/см^3 , для перемещения двух слоев которого площадью 1 см^2 , находящихся на расстоянии 1см друг от друга, со скоростью 1см/сек требуется сила, равная 1 дине.

Например:

Индустриальное масло марки - И30А

И – индустриальное;

30 – кинематическая вязкость при температуре 50° С в сантистоксах (сст)

сст = 0,01 ст (стокса).

А – высококачественное.

По назначению масла подразделяются на

- **индустриальные**, применяемые для смазки быстроходных шпинделей, гидравлических систем, охлаждения режущих инструментов, смазки металлорежущих станков, для тяжелонагруженных машин и станков;
- **автотракторные** - для смазки карбюраторных двигателей,
- **дизельные** – для двигателе медленного сгорания;
- **трансмиссионные** – для остальных механизмов, автомобилей и тракторов;
- **цилиндровые** – для паровых машин;
- **специальные** – турбинные, компрессорные, судовые, трансформаторные и др.

Минеральные масла загущенные кальциевыми или натриевыми мылами называются **консистентными смазками** (солидолы, технические вазелины, жировые смазки и др.) и используются для набивки подшипников качения (80 %) и других трущихся деталей при небольших скоростях, а так же покрытия металлических поверхностей с целью предотвращения коррозии.



Например: все резьбовые соединения смазывают солидолом

В качестве жидких смазок могут использоваться животные и растительные жиры. Расщеплением жиров получают *олеиновую, мальмитиновую и стиориновую кислоты*, применяемую в машиностроении при обработке труднообрабатываемых материалов.

Например: при нарезании резьбы на деталях из нержавеющей стали используют олеиновую кислоту или свиной жир.

Так же используются *синтетические масла*: силиконовые и полиэфирные, которые инертны в химическом отношении, их вязкость измеряется в широких пределах, имеют широкий температурный диапазон и способность выдерживать высокие температуры.

Твердые смазочные материалы.

Наиболее известным из короткого перечня твердых смазочных материалов является *графит*— темный минерал с жирным блеском, маслянистый на ощупь. Он встречается в природе, а также производится в электропечах. Синтезированный продукт не менее чем на 99% состоит из чистого углерода.

Основное *достоинство графита*, в том, что он образует прочные пленки на трущихся поверхностях, благодаря чему применяется в смеси с маслом при «обкатке» многих машин и механизмов, а также при обработке металлов.

К твердым смазочным материалам относится также *сульфид молибдена*, который применяется как сухое поверхностное покрытие и как добавка к маслам и консистентным смазкам. Его смазывающее действие обусловлено, по-видимому, слабыми связями между атомами серы и молибдена и взаимным скольжением слоев атомов серы и молибдена.

Из пластиковых твердых смазочных материалов наиболее известен, называемый *тефлоном*. Это весьма инертный материал с коэффициентом трения ок. 0,05. Тефлон широко применяется в промышленности, а также, как покрытие для кухонной посуды, не допускающее пригорания.

Газообразная смазка

Используется в виде подачи нейтральных газов под высоким давлением в зону скольжения трущихся поверхностей, в результате чего между этими поверхностями создается газовое пространство определенной толщины обеспечивающее снижение трения до уровня трения между газообразными поверхностями (так называемое аэродинамическое трение).

Примером этого служат подшипники скольжения в высокоскоростных механизмах, перемещение задней бабки вдоль станины токарного станка, военно-морской транспорт на воздушной подушке.

Охлаждающе - смазочные жидкости

Охлаждающе – смазочные жидкости применяются для отвода тепла с целью повышения стойкости инструментов. Охлаждающие жидкости играют важную роль в процессе обработки металлов резанием. Они способствуют повышению стойкости режущего инструмента, предотвращают появление температурных деформаций деталей, а также улучшают качество обработанной поверхности. Как смазочные материалы они уменьшают трение стружки о рабочую поверхность, позволяют увеличить скорость резания и уменьшают величину усилия резания. Очень важное значение имеют охлаждающе- смазочные материалы при шлифовании деталей с очень большой скоростью, так образующая мелкая стружка, нагревается до температуры 2000⁰С, спекается, налипает на деталь и на режущий инструмент.

Охлаждающе-смазочные жидкости *должны обладать* хорошей смачиваемостью, высокой теплоемкостью и не должна вызывать коррозии.

К охлаждающе-смазочным жидкостям относятся вода, водные растворы мыла, соды, буры (главным образом охлаждающие), эмульсии, масла, керосин. Вода и водные растворы имеют высокую охлаждающую способность, но их применение не всегда эффективно, так как не достигается смазывания трущихся поверхностей. Поэтому самое широкое применение получили эмульсии, масла и керосин. Из минеральных масел больше всего используют веретенное, иногда машинное и осерненные масла - сульфофрезолы. Последние оказывают значительное влияние на мощность, потребляемую при резании, понижая ее на 20%, в то время как эмульсии понижают мощность всего лишь на 5-10%.

Растительные и животные масла применяются реже. Более высокими и охлаждающими свойствами обладают компаудированные масла, представляющие смесь минеральных, растительных и животных жиров. Эти масла способны уменьшить силу резания на 20-30%.



В то же время эмульсии обладают достаточными смазывающими свойствами и одновременно хорошо охлаждают металл. Они значительно дешевле различных масел.

Эмульсии представляют собой сложную систему вода-масло, в которой минеральное масло находится в воде во взвешенном состоянии в виде мельчайших капель. Кроме того, в эмульсии вводятся мыло и сода. Эмульсии оказывают хорошее смазывающее и охлаждающее действие и поэтому широко используются в промышленности.

При обработке на станках-автоматах, полуавтоматах, на зуборезных станках, при зуборезных станках, при нарезании резьбы и пр. применяются осерненные масла – сульфифрезолы, содержащие 1,7% серы и смолу.

Однако при обработке стали с высокой скоростью резания и обычными для автоматов сечениями стружки сульфифрезол дымит, выделяет вредные сернистые газы и поэтому не применяется.

Большое значение имеют охлаждающие жидкости при шлифовании. В этом случае широко используют различные водные растворы, эмульсии и керосин.

Некоторые металлы, как, например, чугуны, бронза, латунь, могут обрабатываться и в сухую, без охлаждающих жидкостей.

Выбор и применение охлаждающе-смазочных материалов зависит обрабатываемого металла, от характера технологической операции, вида оборудования и инструмента.

Например, при обточке углеродистой стали применяют эмульсию и водный раствор соды, при нарезании резьбы – эмульсию и осерненные масла. При обточке легированной стали используют водный раствор мыла или соды и эмульсию, а при нарезании резьбы – эмульсии, керосин и осерненные масла. При обточке бронзы и латуни применяют эмульсии или обработка производится всухую.



Поэтическая минутка

**Исчезла сила трения.
И что ж произошло?
Покушать захотели мы –
Не вышло ничего.**

**Из наших рук мгновенно
Упали все предметы,
А почему? Да потому,
Что силы тренья нет!**

**Предметы все летят,
Стоять они не могут.
Нужна нам сила трения.
Она лишь нам поможет.**

**Машины быстро все бегут,
Никак их не остановить.
И чтобы мы не делали
Беды они наделали.**

**Сегодня в техникум не пошел,
Без тренья я бы не дошел.
Меня учитель не вини,
А лучше трение верни.**

**Бывает трение полезным,
Но может вредным быть оно.
Детальки об детальки трутся,
И очень быстро все сотрутся.**

**Для этого ты смазку примени
Или подшипники поставь.
Уменьши тренье этим ты
И сохрани детали и болты!**

**Запомни истину простую:
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ учи.
Тогда ты сможешь есть и пить
И будет легче тебе жить!**

Закрепление нового материала (фронтальный опрос)

Работа с таблицей – опорным конспектом

Дать определение трению и скольжению, вязкости, к.п.д .и

Дать характеристику смазочным маслам.

Раскрыть понятие градус Энглера.

Указать разновидности смазочных материалов по физическому состоянию

Применения смазочных материалов в быту и на производстве.

Уметь расшифровать маркировку масел.

Подведение итогов.

Оценки, комментарии к уроку, рефлексия (студенты сдают карту с указанием своего отношения к уроку).

Домашнее задание:

Ю.Т.Чумаченко "Материаловедение и слесарное дело" стр. 264-276, конспект.

