

A fighter jet is silhouetted against a bright sunset sky. The jet is on a runway, and its shadow is cast on the ground. The text is overlaid in a bold, yellow font.

2.5.

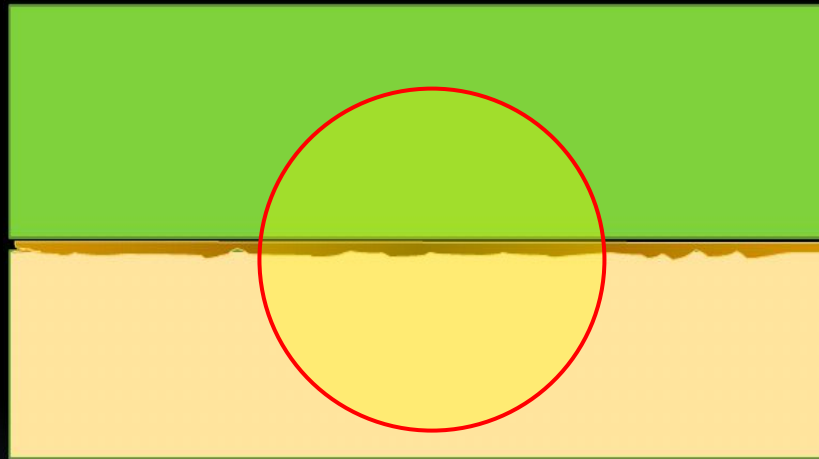
**КОРРОЗИОННАЯ
ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ
АВИАЦИОННЫХ
ДЕТАЛЕЙ**

Одним из

наиболее
распространенных
повреждений
авиационных
изделий из
металлических
материалов **являет**
коррозионное.



В результате



такого повреждения работоспособность как поврежденных, так и сопряженных с ним деталей *снижается.*

Коррозионное

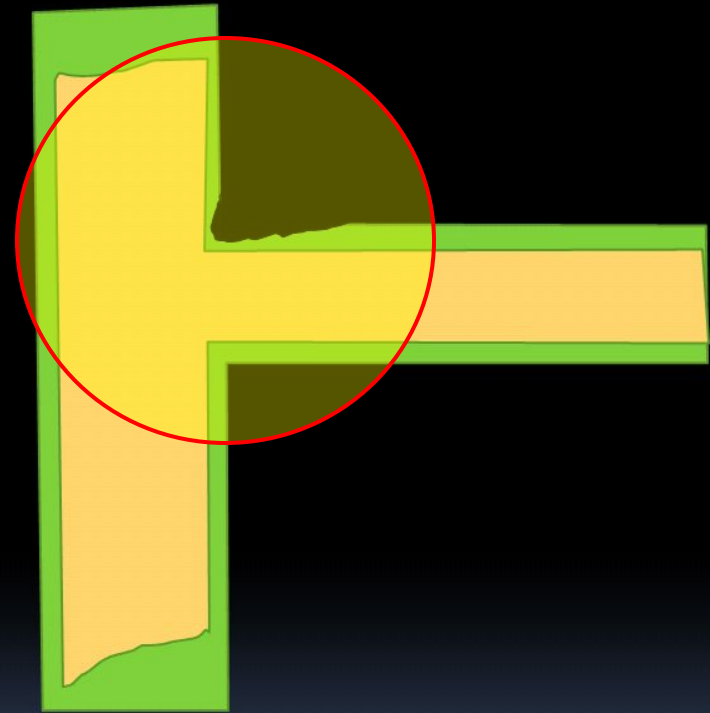
повреждение

деталей вызывает

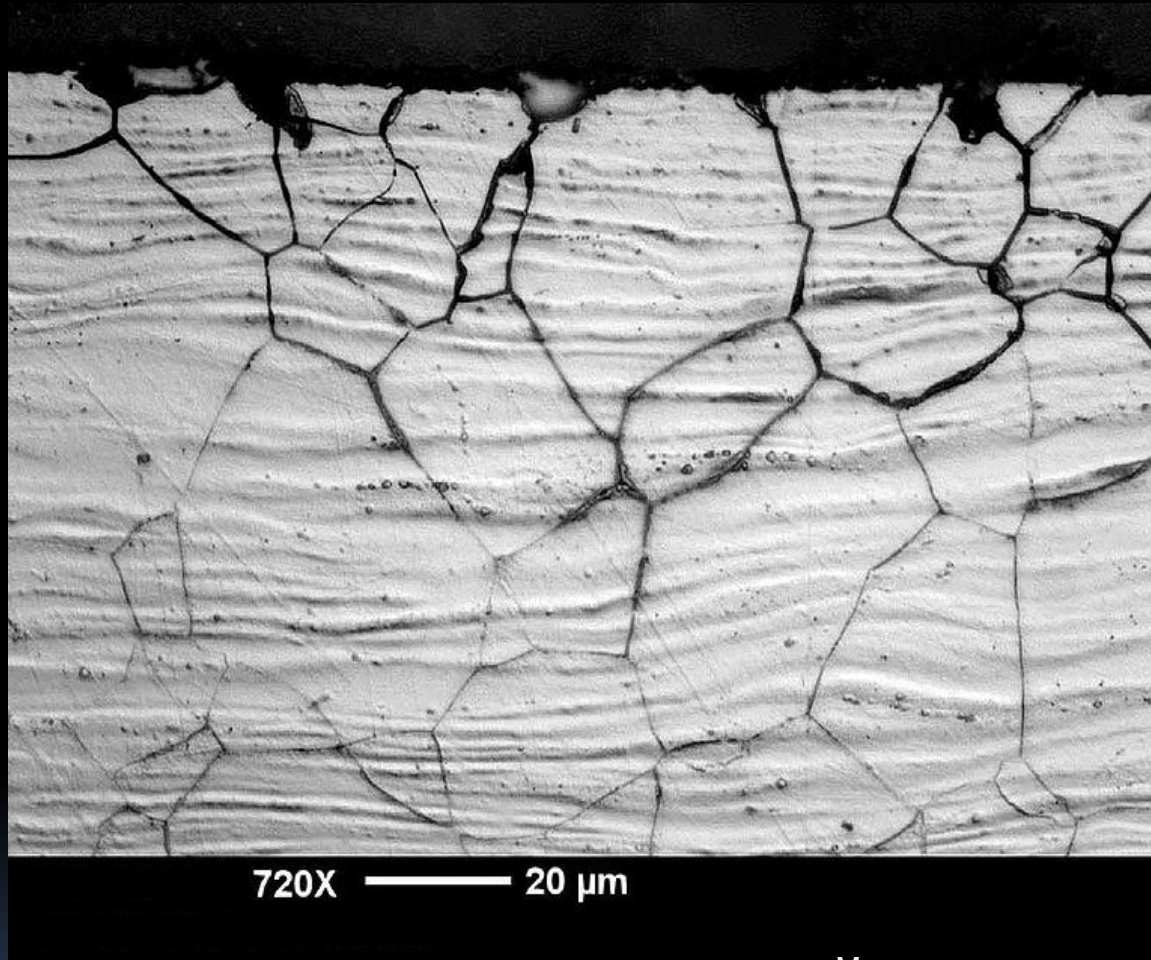
снижение их

выносливости и

износостойкости.

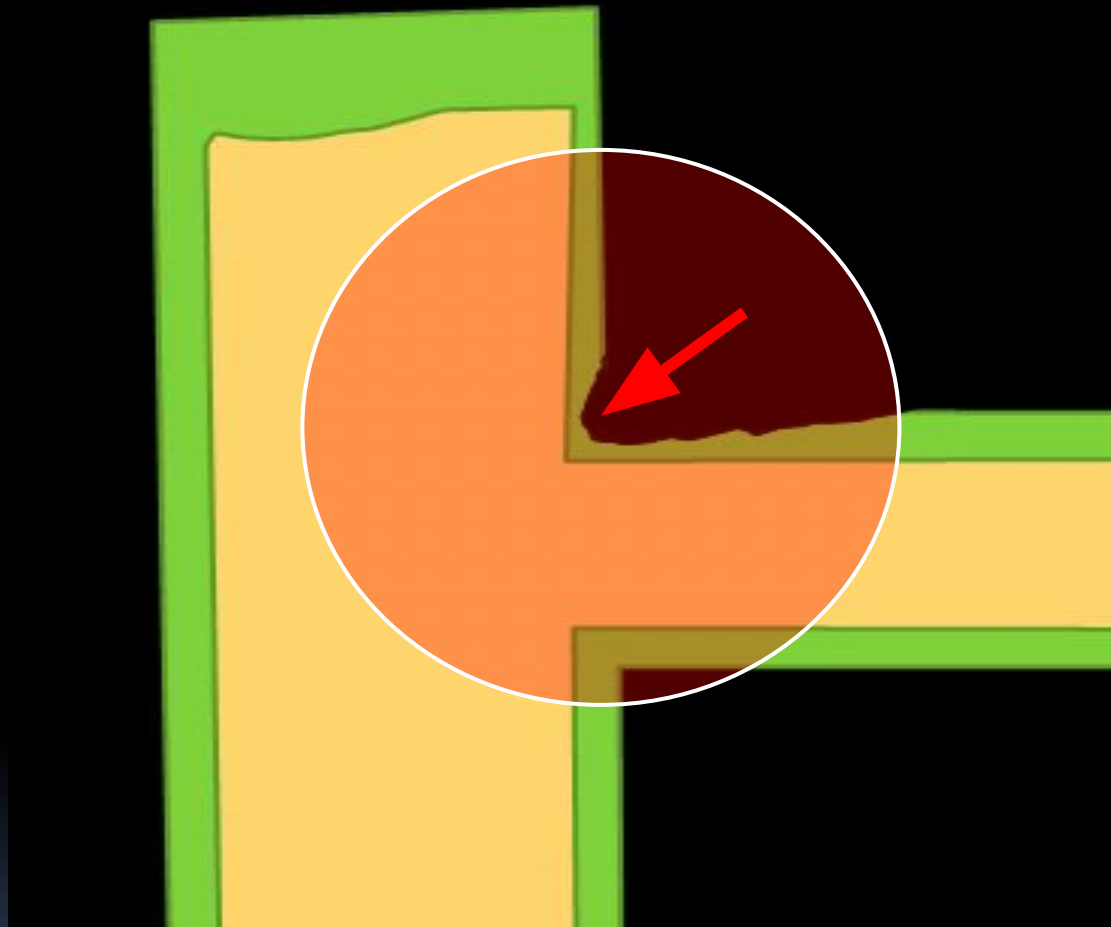


Особенно



резко снижает **выносливость** деталей из высокопрочных авиационных материалов **межкристаллитная** коррозия.

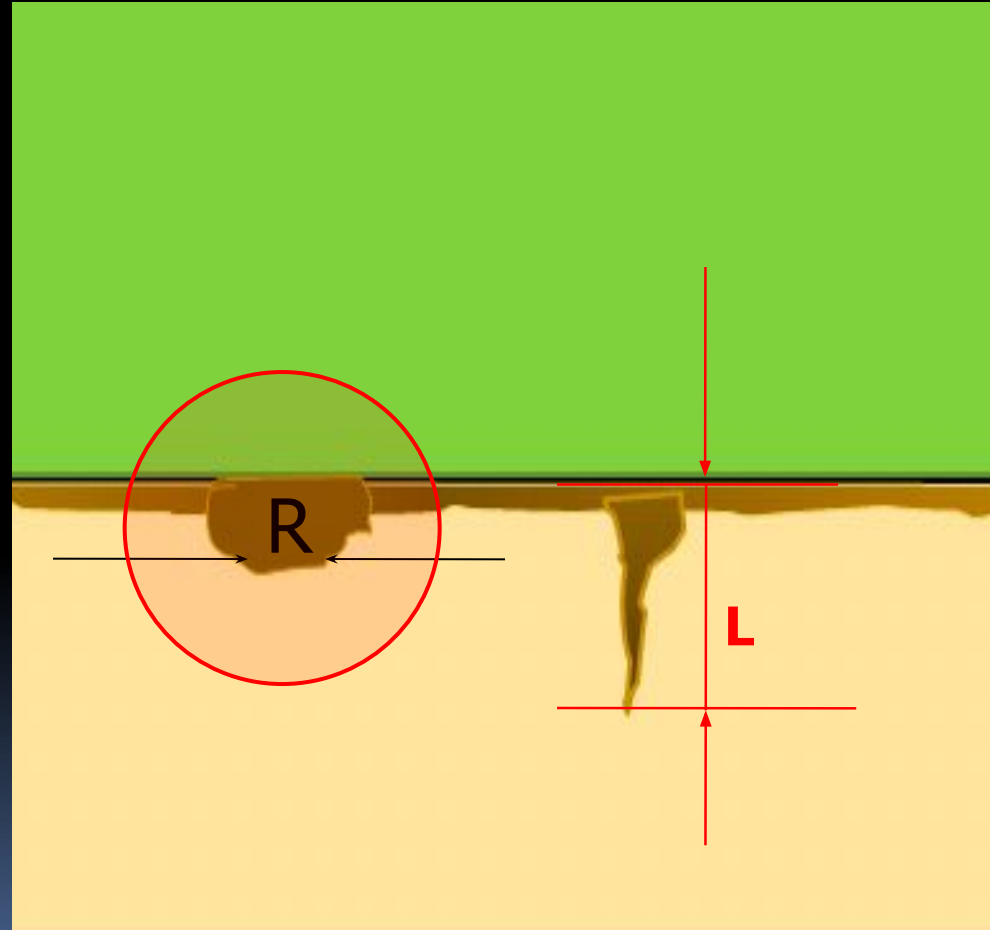
Коррозионная



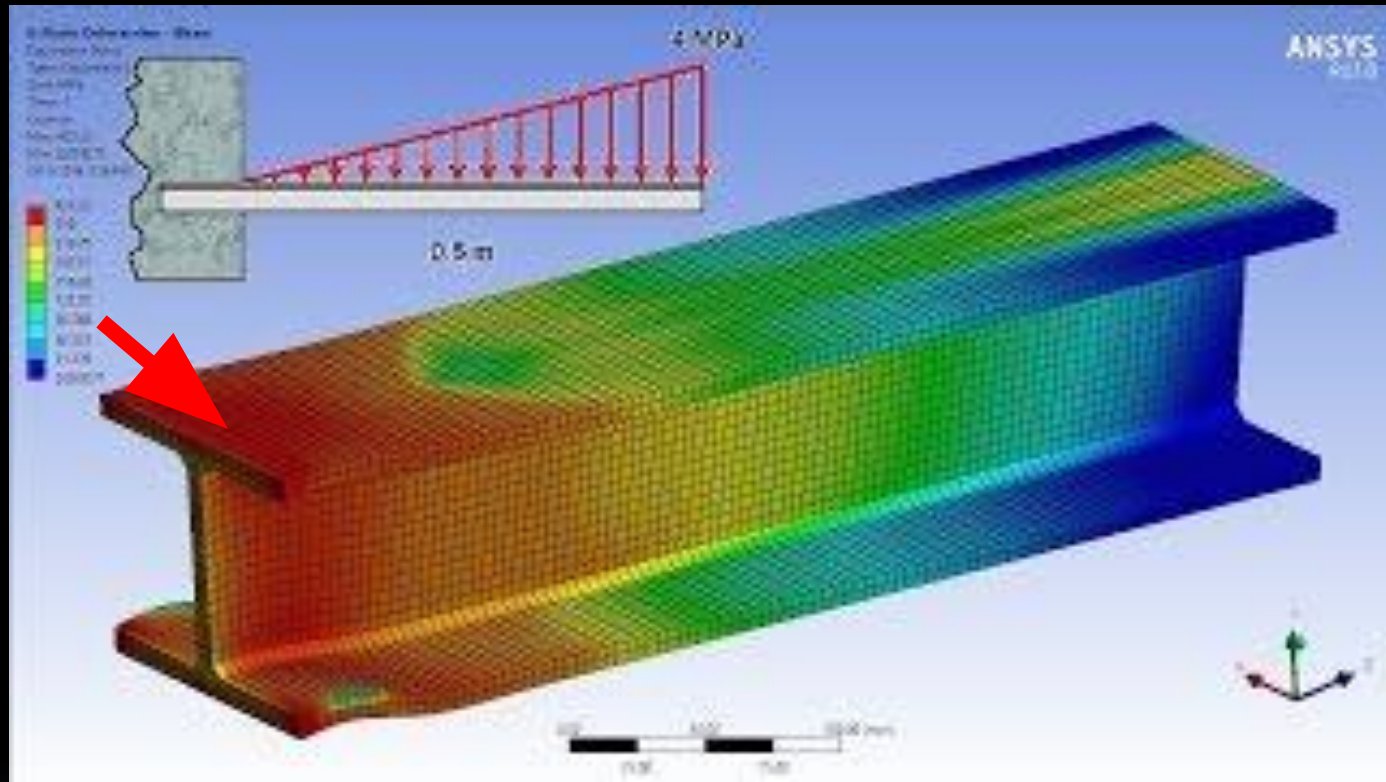
раковина является *концентратором* напряжений.

Чем глубже

раковина и чем меньше радиус закругления ее вершины, тем больше вызываемый ею коэффициент концентрации напряжений.



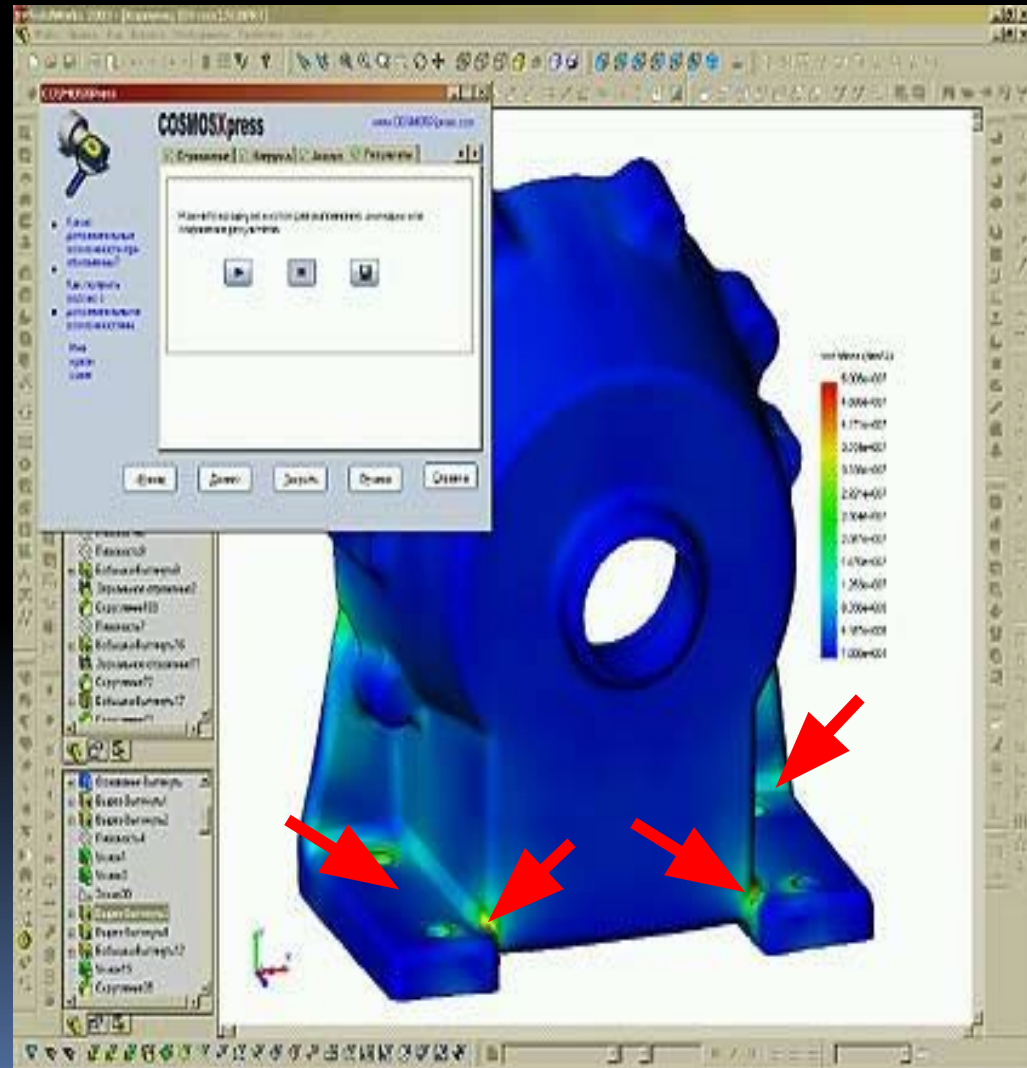
Так как



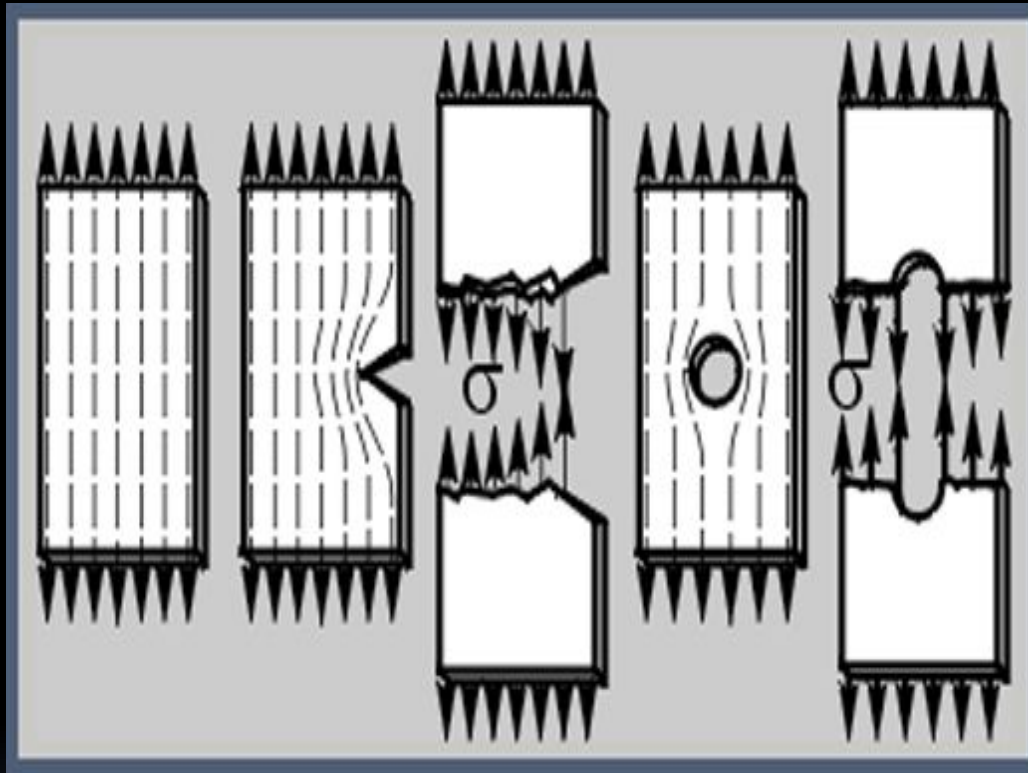
разные участки деталей в процессе эксплуатации нагружены **неравномерно**, то коррозионные раковины особенно **опасны** в тех местах, которые работают при наиболее высоких **напряжениях**.

К ним

в первую очередь
относятся
конструктивные
концентраторы
напряжения (галтели,
ванночки, пазы и т.п.)

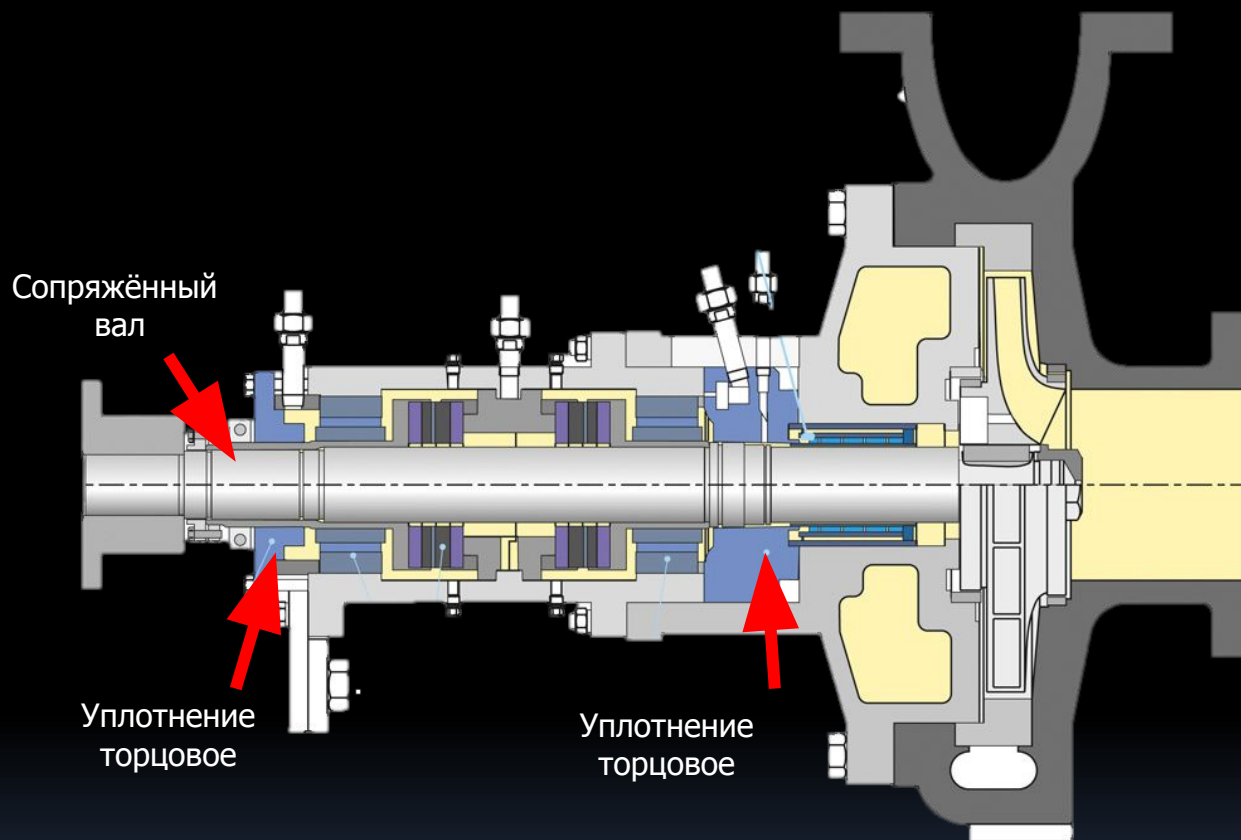


И наиболее



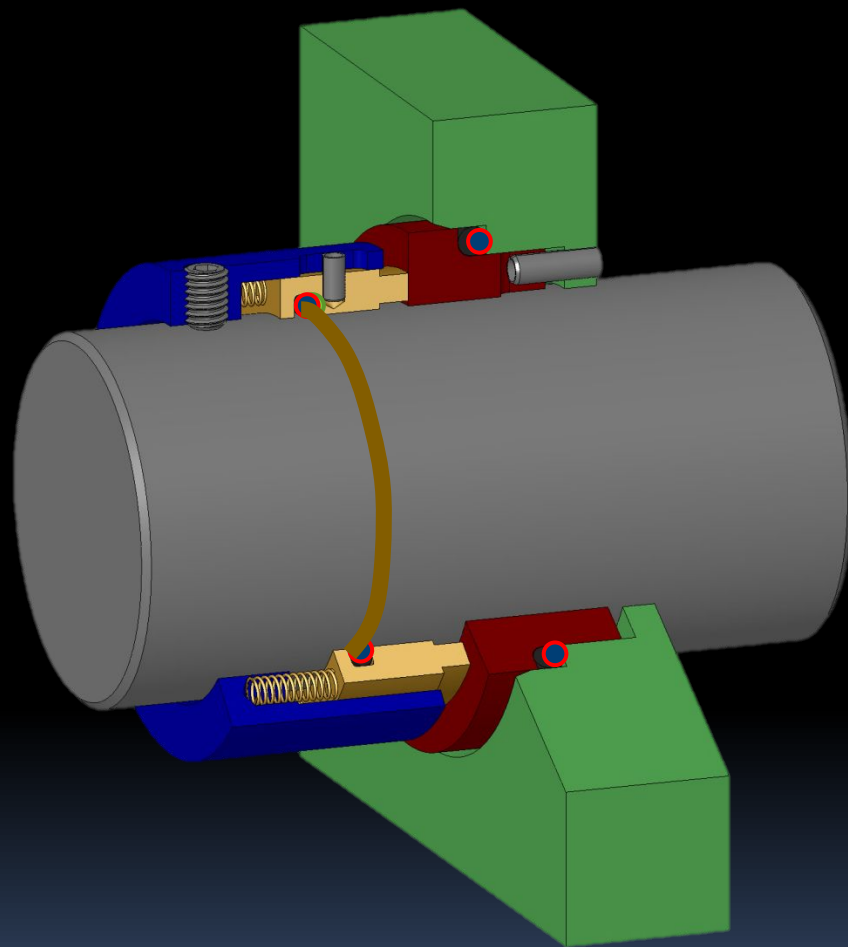
удаленные от **нейтральной** оси волокна материала деталей, работающих при **переменном** изгибе или кручении.

При коррозионном



повреждении деталей, работающих в паре с уплотненными элементами, **резко снижается износостойкость** этих элементов.

Вызвано



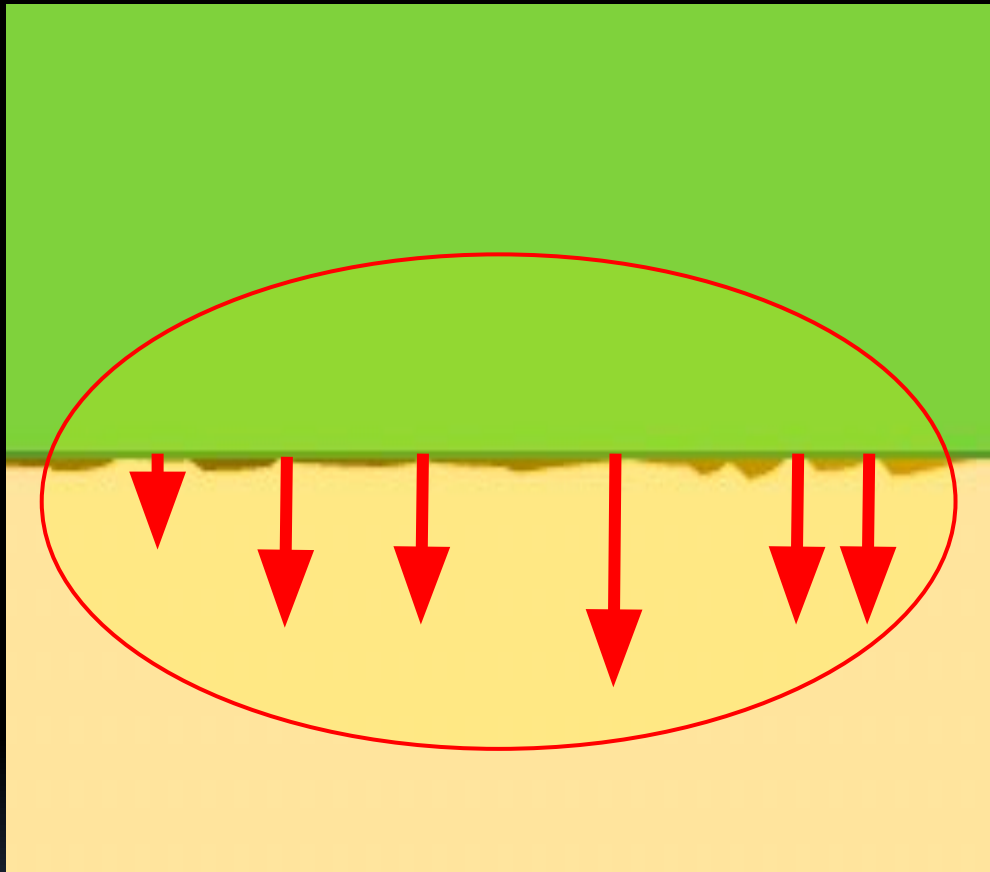
это повышенной шероховатостью мест, пораженных
коррозией.

Повышенная



шероховатость является также причиной снижения *износостойкости* самой детали.

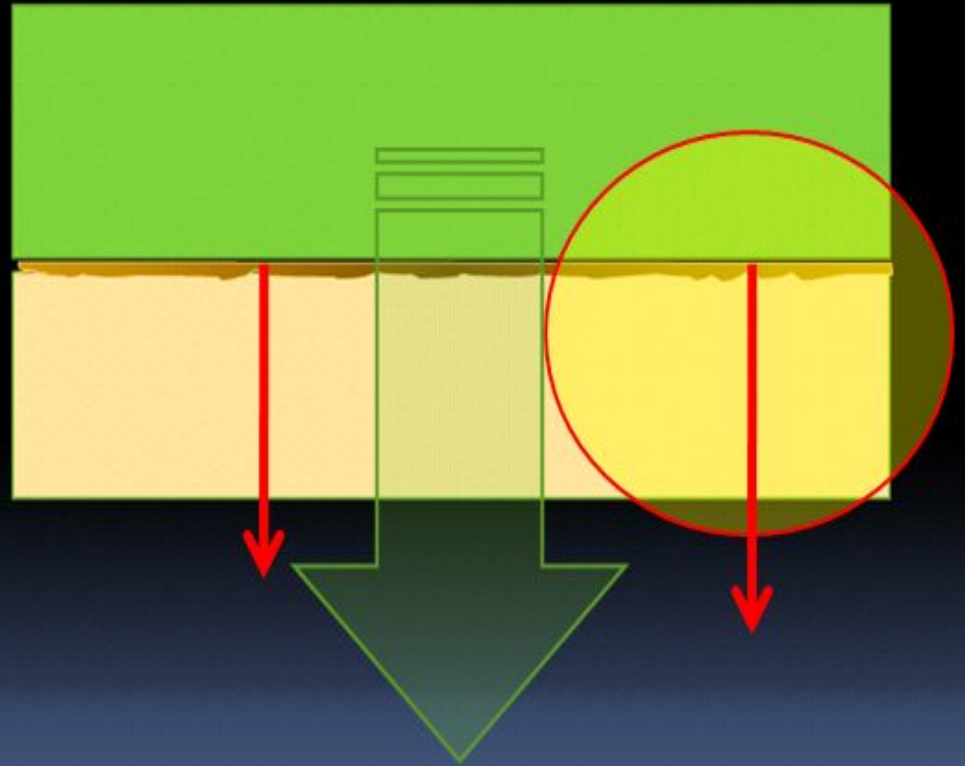
Фактическая



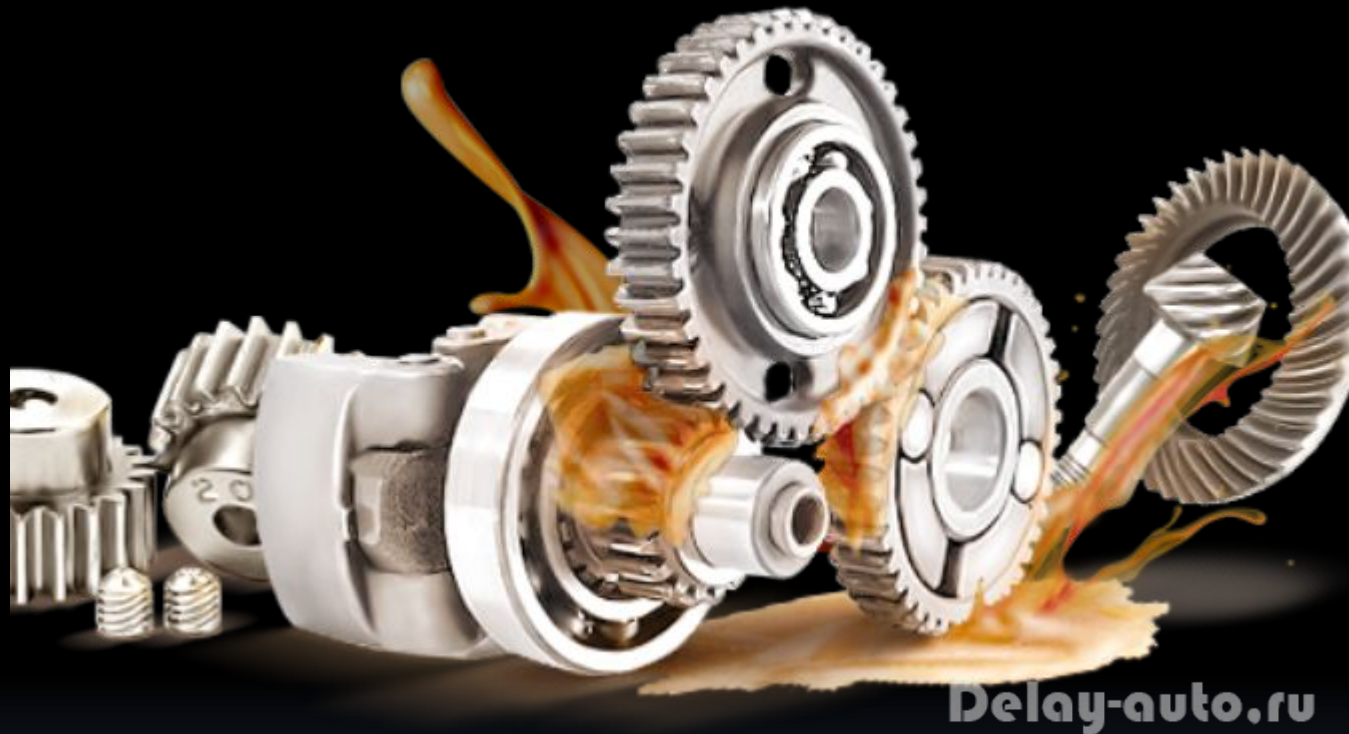
площадь контакта деталей в местах повышенной шероховатости по сравнению с исходной *уменьшается.*

Это приводит

к увеличению **давления**
в местах контакта
сопряженных деталей и,
как следствие, к
снижению их
износостойкости.



Продукты



Delay-auto.ru

коррозии обладают **малой прочностью**.

- В процессе работы деталей они **разрушаются и уносятся** рабочей средой, например рабочей **жидкостью** самолетной системы.

В результате:

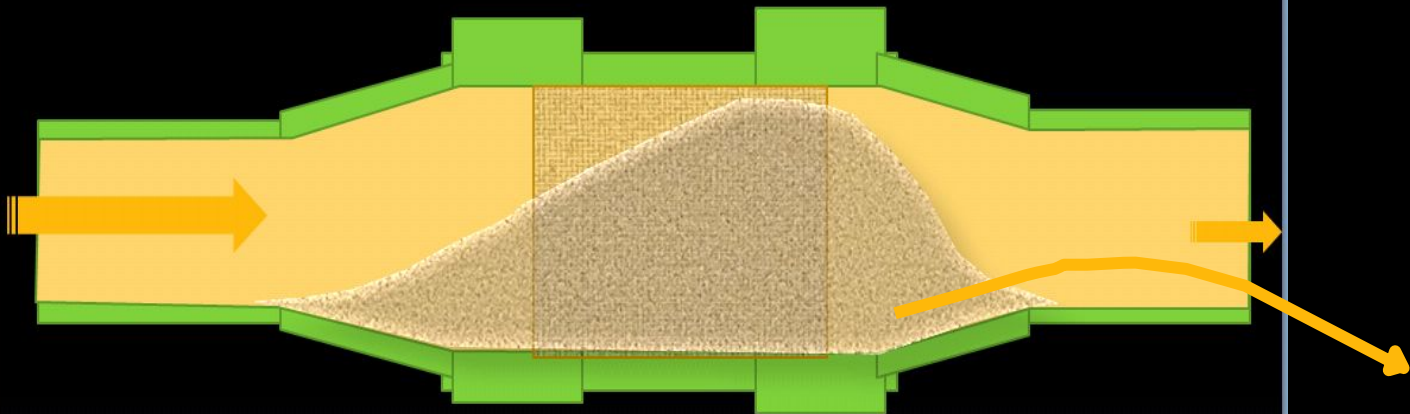
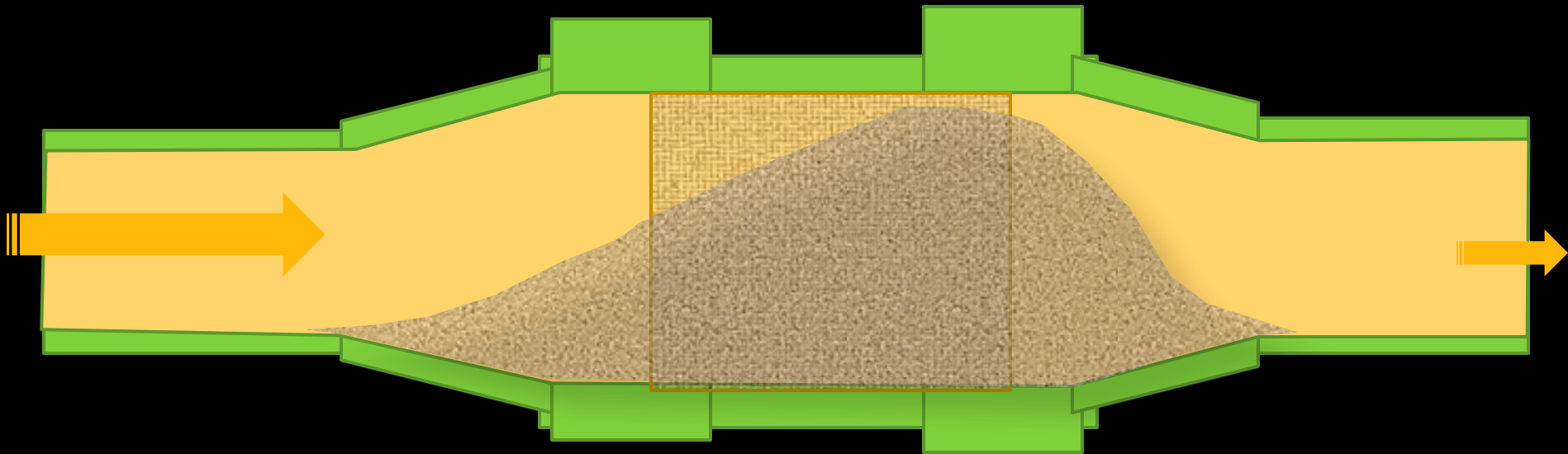
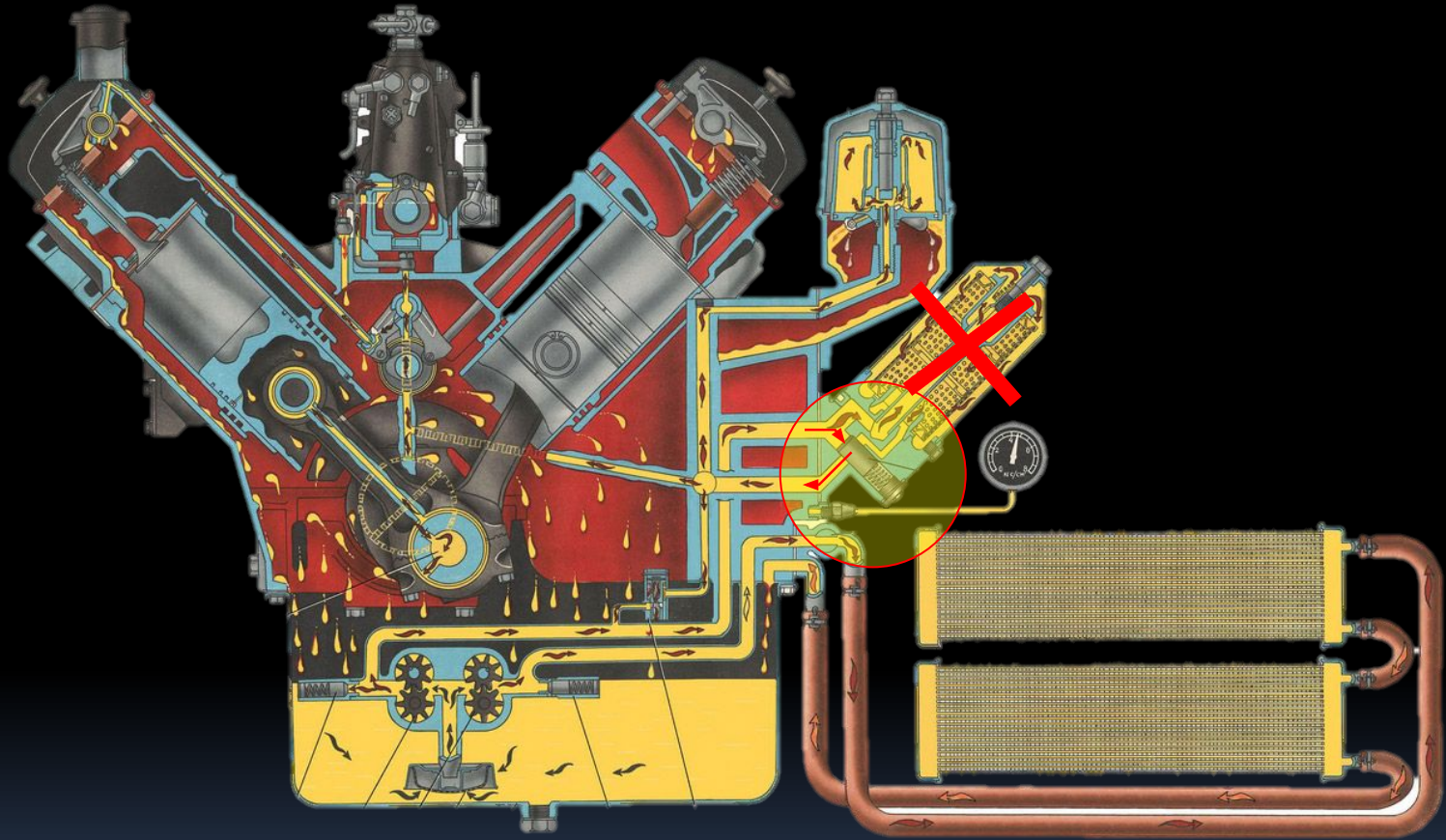


Рис. Засорение маслофильтра продуктами коррозии.

системы засоряются, что ведет к нарушению их работоспособности.



В результате



такого переноса скорость коррозионного поражения всех деталей системы, связанных рабочей *средой*, резко увеличивается.

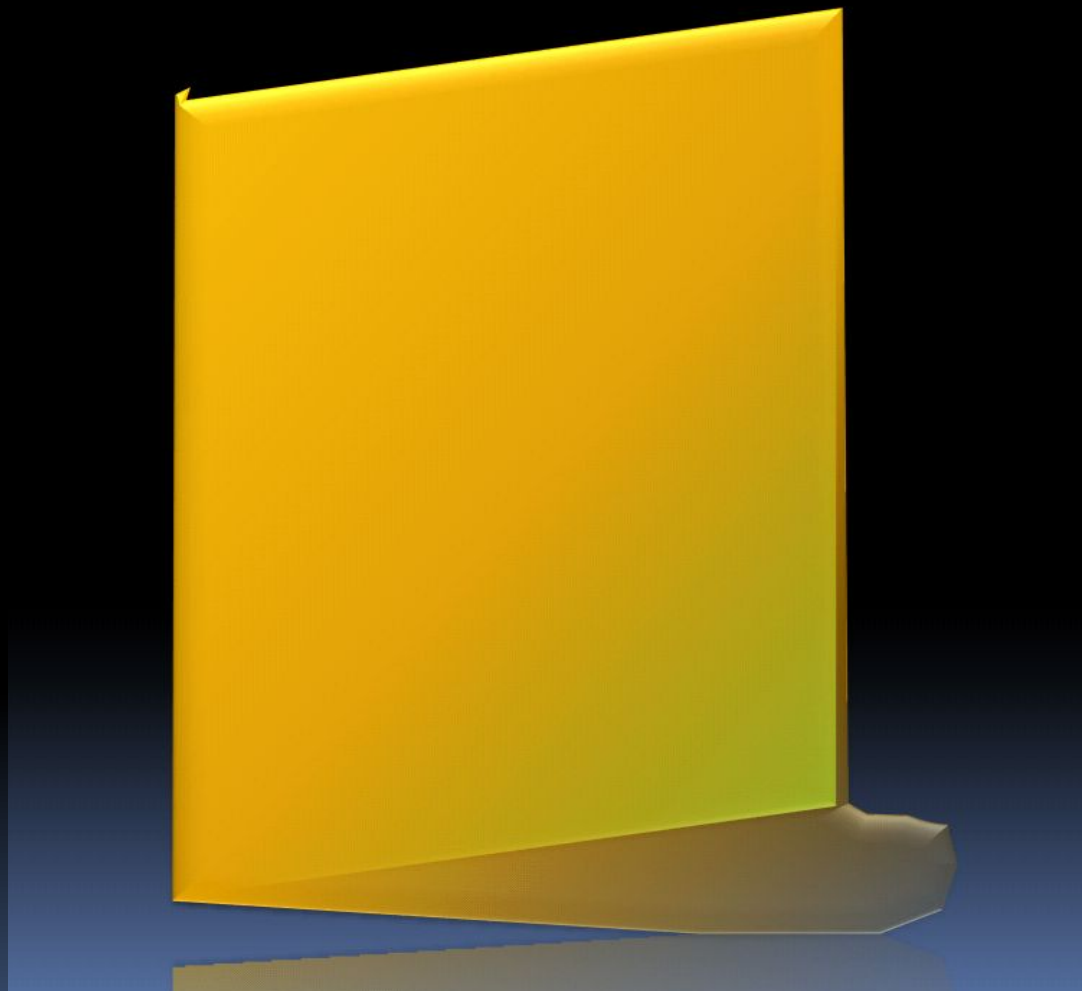
Судно



исключения усталостного разрушения авиационных деталей и возникновения их аварийного изнашивания с поверхности деталей во время ее ремонта **должны быть удалены** как **продукты** коррозии, так и коррозионные **повреждения** типа раковин.

В процессе

эксплуатации
многие детали
защищены от
коррозии
специальными
смазками и
авиационным
маслом.



В процессе



ремонта смазки и масла с поверхности деталей удаляют для того, чтобы оценить техническое *состояние* этих деталей и выполнять ремонтные работы.

Вспомогательные



указанные детали в течение нескольких недель или месяцев **не защищены** от коррозии в **атмосферных условиях**.

На них

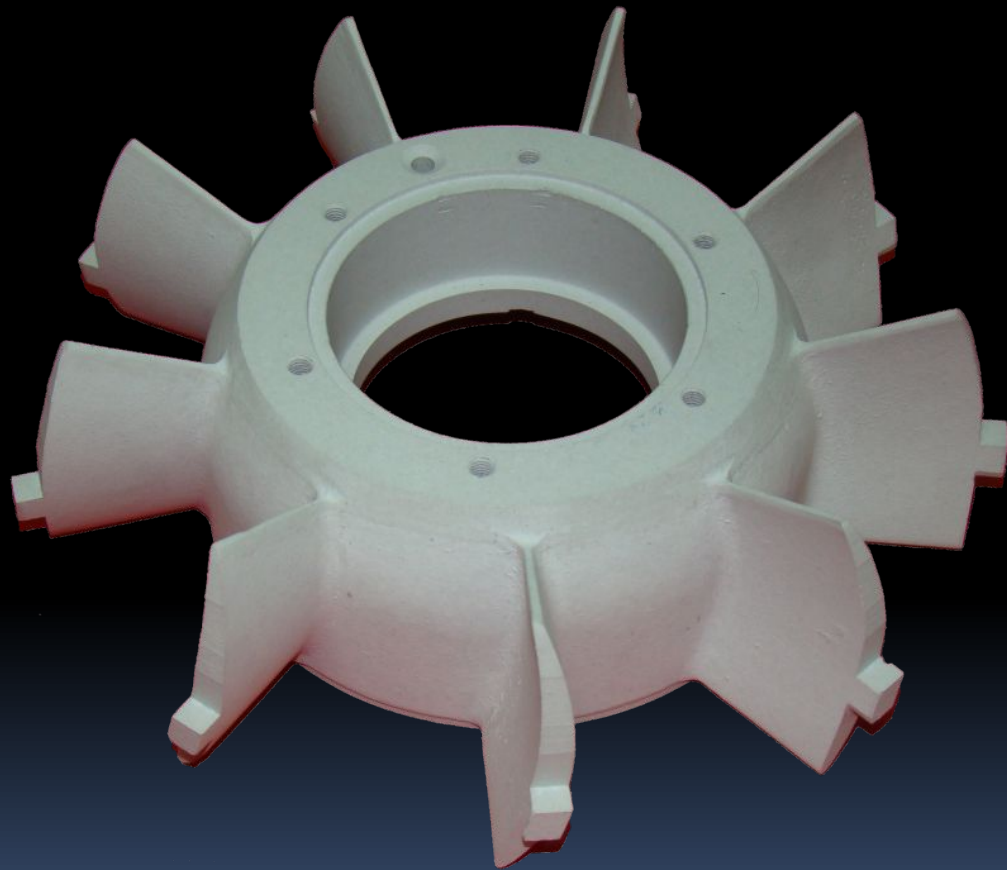


Могут образоваться невидимые **очаги** коррозионного *повреждения*.

- В этих местах в последующем **может** развиваться коррозионный *процесс*.

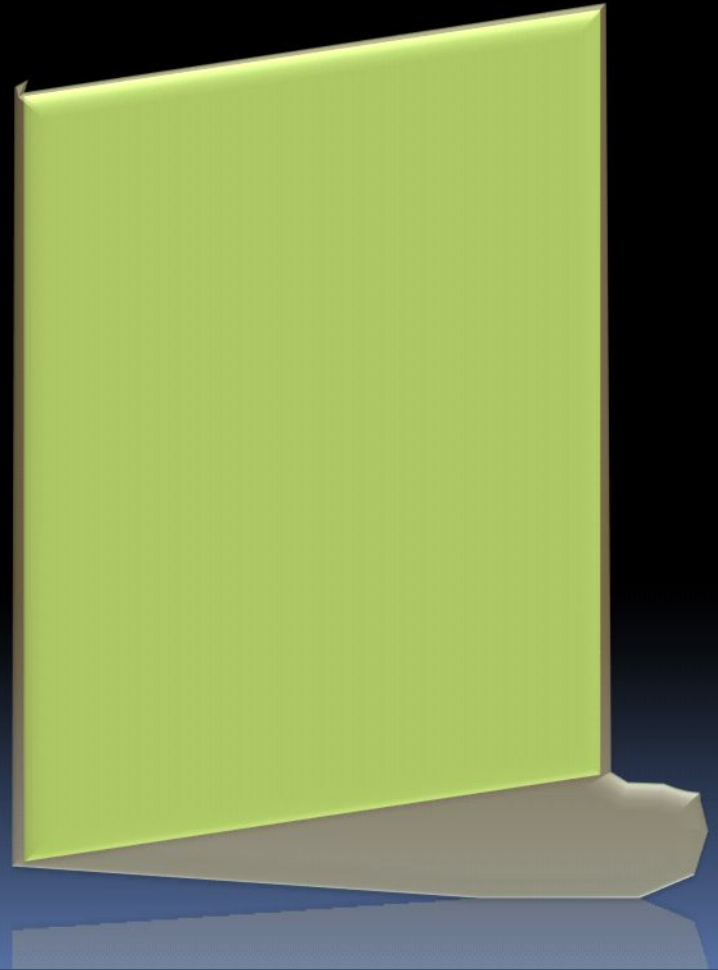
Для предупреждения

зарождения очагов
коррозионного
поражения в процессе
промывки деталей
осуществляется
пассивация материала
их поверхностного
слоя.



Для этого

в водный щелочной раствор вводят так называемые **пассиваторы**, которые во время промывки деталей образуют на поверхности деталей защитную **пленку**, **предупреждающую** зарождение очагов **коррозии**, на детали в процессе ее ремонта .



Основные виды изнашивания деталей авиационных конструкций

УЗЕЛ ТРЕНИЯ	ХАРАКТЕР ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНТАКТИРУЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ	ВИД ИЗНАШИВАНИЯ И ПРОЦЕССЫ НА КОНТАКТИРУЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЯХ
<ul style="list-style-type: none">С прессовой посадкой деталей	<ul style="list-style-type: none">Осциллирующие перемещения деталей в пределах упругих деформаций.Микроперемещения деталей.Трение без смазки, иногда граничное	<ul style="list-style-type: none">Коррозионно - механическое. Изнашивание при фреттинг-коррозии.Задир и заедание

<ul style="list-style-type: none">▪ Болтовые и заклепочные соединения	<ul style="list-style-type: none">▪ Осциллирующие перемещения соединяемых деталей.▪ Упругие перемещения. Многократное деформирование пятен контакта.▪ Трение без смазки	<ul style="list-style-type: none">• То же
<ul style="list-style-type: none">▪ Шлицевые соединения	<ul style="list-style-type: none">▪ Возвратно - поступательное перемещение зоны контакта поверхности шлица.▪ Контакт шлицев периодический.▪ Граничное трение	<ul style="list-style-type: none">▪ Окислительное и абразивное изнашивание.▪ Изнашивание при фреттинг-коррозии.▪ Схватывание при трении

- Шарнирно - болтовые соединения, шарниры с шаровыми опорами.

- Возвратно-вращательное движение при скольжении в ограниченных по углу поворота пределах.
- Граничное трение с малыми скоростями.

- Окислительное и абразивное изнашивание.
- Схватывание при трении.

- Окислительное и абразивное изнашивание.
- Схватывание при трении.

- Вращательное движение при трении скольжения.
- Граничное, иногда жидкостное трение.
- Локальные повреждения

- Окислительное и абразивное изнашивание.
- Усталостное изнашивание антифрикционного слоя.

- Подшипники качения

- Вращательное или возвратно-поступательное движение при качении с проскальзыванием, скольжение тел качения по сепаратору.
- Работа при циклических контактных напряжениях и граничной смазке

- Окислительное и абразивное изнашивание.
- Усталостное изнашивание. Изнашивание при фреттинг-коррозии
- Схватывание при трении.
- Местные повреждения типа «ложного бринеллирования»

- Зубчатые передачи

- Трение качения с проскальзыванием.
- Работа при циклических контактных напряжениях и граничном, иногда жидкостном трении

- Окислительное и усталостное изнашивание.
- Отслаивание и выкрашивание материала.
- Задир, заедание

- Шариковые, винтовые механизмы

- Шариковые, винтовые механизмы

- Окислительное и абразивное изнашивание.
- Усталостное изнашивание.
- Коррозия

- Винтовые пары

- Возвратно-поступательное движение, граничное трение скольжения

- Окислительное и абразивное изнашивание.
- Схватывание при трении.
- Заедание.
- Коррозия

- Золотниковые пары

- Возвратно-поступательное движение в совокупности с осциллирующими перемещениями, а также при одновременном вращательном движении.
- Смазывание рабочей жидкостью, иногда трение

- Окислительное и абразивное изнашивание.
- Микро- и макросхватывание при трении.
- Задир.
- Заедание.
- Гидрозащемление золотника в гильзе

- Цилиндр-поршень, букса-цилиндр

- Возвратно-поступательное перемещение.
- Граничное трение скольжения

- Окислительное и абразивное изнашивание.
- Схватывание при трении (в том числе атомарный перенос).
- Задир (в том числе тепловой).
- Заедание

- Замковые соединения лопаток турбин и компрессоров


- Высокочастотные микросмещения поверхностей.
- Многократное деформирование пятен контакта.
- Трение без смазки

- Коррозионно-механическое изнашивание.
- Изнашивание при фреттинг-коррозии

- Фрикционные пары тормозных устройств

- Трение скольжения без смазки.
- Высокие объемная и поверхностная температуры.
- Большая тепловая напряженность

- Окислительное и абразивное изнашивание.
- Схватывание и перенос материала.
- Образование термических трещин



**Классификация
процессов
изнашивания по
скорости
элементарных актов
разрушения**

Скорость элементарных процессов разрушения	ВИД ИЗНАШИВАНИЯ			Вид повреждения
	механическое	молекулярно - механическое	коррозионно-механическое	
<ul style="list-style-type: none"> Быстро протекающие 	<ul style="list-style-type: none"> Абразивное изнашивание 	<ul style="list-style-type: none"> Адгезионное изнашивание при заедании 	<ul style="list-style-type: none"> Фреттинг коррозия (3-я стадия) 	<ul style="list-style-type: none"> Недопустимый
<ul style="list-style-type: none"> Недопустимый 	<ul style="list-style-type: none"> Усталостное малоцикловое изнашивание (при хрупком разрушении) 	<ul style="list-style-type: none"> Усталостное малоцикловое изнашивание (при хрупком разрушении) 	<ul style="list-style-type: none"> Усталостное малоцикловое изнашивание (при хрупком разрушении) 	<ul style="list-style-type: none"> Допустимый, недопустимый
<ul style="list-style-type: none"> Медленные процессы 	<ul style="list-style-type: none"> Усталостное изнашивание 	<ul style="list-style-type: none"> Изнашивание при избирательном переносе 	<ul style="list-style-type: none"> окислительное изнашивание (1-я и 2-я Формы) 	<ul style="list-style-type: none"> Допустимый