**Смазки при обработке металлов давлением.**

При обработке давлением широко применяют смазки. Основное значение смазки - снижение коэффициентов трения. Смазка образует промежуточный слой между деформируемым телом и инструментом, полностью или частично изолирующий их друг от друга. Если смазка полностью изолирует трущиеся поверхности, то получается трение жидкостное. При обработке металлов давлением вследствие высоких удельных давлений смаака не всегда полностью изолирует трущиеся поверхности, поэтому получается трение полужидкостное.

Для того чтобы смазка в достаточной степени изолировала деформируемое тело от инструмента, не разрывалась и не выдавливалась, она должна иметь достаточную активность и вязкость.

Активность смазки - способность образовывать на поверхности трения прочный защитный слой из ее полярных молекул. Активность смазки зависит от наличия в ней поверхностно активных веществ, к которым относят жирные кислоты (олеиновая, стеариновая, пальмитиновая) и их соли, являющиеся мылами. Для создания активности достаточно небольшой добавки жирных кислот к смазке.

Вязкость смазки обеспечивает ее сопротивление выдавливанию из места контакта трущейся пары. Смазка, обладающая достаточной активностью и вязкостью, при высоком качестве отделки поверхности трущихся тел и высокой скорости скольжения может создать условия для жидкостного или полужидкостного трения.

При жидкостном трении сила необходима для преодоления внутреннего трения слоя смазки. По Ньютону сила трения

# T = η · υ · F / h

а напряжение трения

τ = η · υ / h

где η - вязкость жидкости; υ - скорость скольжения; h - толщина слоя смазки.

Из формул видно, что сила и напряжение трения при жидкостном трении не зависят от нормального давления, но зависят от площади контакта в противоположность сухому трению. Сила трения тем больше, чем выше вязкость смазки. Однако высокая вязкость необходима для создания при трении прочного не разрывающегося слоя. Вязкость смазки надо выбирать в зависимости от условий работы. Так, чем больше удельное давление на контакте, тем большей вязкостью должна обладать смазка.

Влияние скорости скольжения при жидкостном трении противоположно ее влиянию при сухом трении. Так, при сухом трении сила трения уменьшается с увеличением скорости скольжения, а при жидкостном, наоборот, с увеличением скорости скольжения сила трения растет. Однако при увеличении скорости скольжения большее количество смазки увлекается в зону контакта при этом толщина пленки увеличивается и сила трения уменьшается.

При холодной обработке давлением с большими степенями деформации и высокими скоростями (прокатка тонких полос и лент, волочение проволоки), когда выход тепла значителен, смазка, помимо основного требования - снижения силы и коэффициента трения, должна охлаждать инструмент и обрабатываемый металл. В связи с этим она должна обладать высокой теплоемкостью.

При горячей обработке давлением (особенно при высоких температурах) с большими удельными давлениями и относительно большой длительностью контакта между металлом и инструментом (например, прессование стальных прутков, труб) смазка должна обладать малой теплопроводностью. Это позволит предохранить инструмент от чрезмерного перегрева.

П.А. Ребиндер установил физико-химическое воздействие смазки на поверхностный слой деформируемого металла. Смазка, обладающая достаточной поверхностной активностью, снижает потребное усилие, уменьшает коэффициент трения не только .непосредственно разделением поверхностей трущихся тел, но и через уменьшение сопротивления деформации поверхностного слоя.

При пластической деформации в условиях разноименной схемы напряженного состояния молекулы смазки проникают в поверхностные поры и микроскопические трещины и оказывают расширяющее действие на поверхностный слой. Последний делается более податливым, пластифицируется и это приводит к дополнительному снижению коэффициента трения. .

В последнее время проведены работы по внедрению режимов обработки металлов давлением в условиях жидкостного или полужидкостного трения путем применения гидростатической и гидродинамической смазки.

Особенно большие работы выполнены при волочении, где особенно вредна роль трения и где прежде, чем в других процессах обработки давлением, можно применить эти системы смазки.

Сущность гидростатической. смазки заключается в том, что смазка в зону деформации подается под большим давлением, что способствует лучшему проникновению смазки между инструментом и деформируемым телом, изолируя их друг от друга. Этот способ требует установки достаточно сложного оборудования, в частности насоса высокого давления. Более перспективна гидродинамическая смазка.

Сущность гидродинамической смазки заключается в том, что перед входом металла в зону деформации создается повышенное давление смазки вследствие гидродинамического эффекта. Этот эффект возникает вследствие того, что смазка, налипшая на движущуюся в направлении зоны деформации проволоку, трубу или полосу, увлекается ими в узкие и достаточно длинные насадки; при большей скорости движения через насадку в смазке создается давление, соизмеримое с сопротивлением деформации обрабатываемого металла.

Помимо указанных основных свойств, смазка должна удовлетворять ряду технологических требований; легко наноситься на металл и инструмент, быть химически пассивной (не разъедать металл и инструмент), иметь минимальное количество остатков, чтобы не загрязнять поверхность после термической обработки, быть безвредной для рабочих и т. п.

В зависимости от назначения применяют следующие смазки:

1. Жидкие и консистентные смазки - эмульсии, масла растительные, минеральные и смеси. Эмульсии, представляющие собой смесь воды и взвешенных в ней мельчайших капелек масла, обладают хорошей охлаждающей способностью. Их применяют главным образом при холодной обработке металлов давлением с большими скоростями.

При больших давлениях применяют масла и их смеси, обладающие большей вязкостью, для повышения вязкости к маслам иногда добавляют загустители (парафин, стеарин). Для повышения активности масел к ним добавляют активные наполнители (серный цвет, хлористые соединения и т.п.).

2. Порошкообразные смазки - мыла в виде порошка или стружки, графит. Последний часто применяют в виде добавки к маслам и в виде водной суспензии с некоторыми добавками.

3. Стекло в виде порошка или ваты применяют при горячем прессовании сталей и тугоплавким металлов. При соприкосновении с нагретым металлом стекло размягчается, плотно прилипает к поверхности металла и, выполняя роль смазки, предохраняет инструмент от перегрева.

4. При волочении проволоки и труб из высокопрочных сталей и сплавов применяют покрытые заготовки мягкими пластичными металлами (медь, свинец), на которые наносят смазку.