МДК 01.01. Слесарное дело и технические измерения

 Преподаватель А.А. Никитин.

 Профессия Автомеханик

Первый курс

Группа № 1-31 БФ

Лекция по Теме Клепка и склеивание деталей

 Клепка - это получение неразъемных соединений при помощи заклепок, применяемых при изготовлении металлических конструк­ ций (фермы, балки, различного рода емкости и рамные конструк­ ции). Образование неразъёмных соединений при помощи [*заклёпок*](https://siblec.ru/raznoe/stroitelstvo-remont-instrumenty-materialy-instruktsii/materialy#25). Клёпка подразделяется на **холодную**, выполняемую без нагрева заклёпок, и **горячую**, при которой перед постановкой на место стержень заклёпки нагревают до 1000...1100 °С. При выполнении слесарных работ применяют, как правило, только холодную клёпку с использованием заклёпок диаметром до 8 мм. Инструмент для ручной клёпки - натяжка, обжимка и поддержка (рис. 1). Диаметр dстержня заклёпки выбирают равным примерно двойной наименьшей толщине соединяемых деталей. Длина стержня заклёпки берётся исходя из суммы толщин соединяемых деталей и длины выступающей части стержня, необходимой для образования замыкающей головки: в случае полукруглой головки выступающий конец должен составлять (1,2...1,5) d, в случае потайной - (0,8...1,2) d.



Рис. 1. Инструменты для ручной клёпки: а -поддержка; б - натяжка; в -обжимка; 1 - заклёпка; 2 - соединяемые листы; 3 - ударная часть; 4 - тиски.

Перед клёпкой очищают склёпываемые детали от грязи, окалины, ржавчины. Правкой или опиливанием подгоняют сопрягаемые поверхности так, чтобы они плотно прилегли друг к другу. В соответствии с чертежом размечают подготавливаемые поверхности: наносят осевые риски и накернивают центры отверстий. При соединении внахлёстку разметку выполняют на одной из деталей, при соединении с накладкой - на накладке. Шаг t между заклёпками и расстояние а от центра заклёпки до кромки детали принимают: в случае однорядных швов - t=3dиа=1,5d; в случае двухрядных швов - t=4d и а=1,5d. Диаметр отверстия под заклёпку делают на 0,1...0,2 мм больше диаметра стержня заклёпки; для облегчения вставки заклёпки в отверстие концу заклёпки придают слегка коническую форму. Сверление обычно выполняют в два приёма: сначала сверлят пробное отверстие меньшего диаметра, а затем рассверливают окончательное, соответствующее диаметру стержня заклёпки. Снимают фаску на кромке отверстия, а для потайных головок отверстие зенкуют конической зенковкой

В зависимости от того, свободен ли доступ к замыкающей и к закладной головкам заклёпки либо доступ к замыкающей головке невозможен, различают два метода клёпки: прямой (открытый) и обратный (закрытый).

**Прямой метод** характеризуется тем, что удары молотком наносят по стержню заклёпки со стороны вновь образуемой (замыкающей) головки. Последовательность операций: вводят в отверстие снизу стержень заклёпки (рис. 2,а); ставят под закладную головку массивную поддержку, а сверху на стержень - натяжку и ударами молотка по вершине натяжки осаживают соединяемые детали (рис. 2,6); равномерными ударами молотка, направляемыми под углом к торцевой части стержня, предварительно формируют замыкающую головку (рис. 2,а), удары наносят так, чтобы замыкающая головка концентрично располагалась относительно отверстия; на предварительно сформированную замыкающую головку устанавливают обжимку и равномерными ударами (при упоре в поддержку) окончательно формируют замыкающую головку (рис. 2, г).



рис. 2. Последовательность операций при клёпке прямым методом: а -закладывание заклёпки; б - осаживание деталей (листов) с помощью натяжки; в - предварительное формирование замыкающей головки; г -окончательное формирование замыкающей головки; 1 - натяжка; 2 - поддержка; 3 - обжимка.

**Обратный метод** характеризуется тем, что удары наносят по закладной головке. При работе этим методом стержень заклёпки вводят в отверстие сверху (рис. 3), поддержку ставят под стержень. Для предварительного формирования замыкающей головки используют плоскую поддержку, для окончательного, например полукруглой головки,- поддержку с полукруглым углублением. Молотком ударяют по закладной головке через обжимку, формируя с помощью поддержки замыкающую головку. Качество клёпки обратным методом несколько ниже, чем прямым.



Рис. 3. Последовательность операций при клёпке обратным методом: а - закладывание заклёпки; б- предварительное формирование замыкающей головки на плоской поддержке; в- окончательное формирование замыкающей головки на поддержке с полукруглым углублением; 1 - обжимка; 2 - поддержка с плоским выступом; 3 - поддержка с полукруглым углублением.

Нередко клёпку деталей (особенно из кожи, картона, пластмассы) выполняют с применением пустотелых заклёпок (пистонов). Наиболее простой способ такого соединения: закладывают заклёпку в отверстие на поддержке с небольшим коническим выступом (под закладную головку) и раздают края заклёпки ударами молотка по кернеру (рис. 4, а). Часто, чтобы не повредить поверхность детали краями пустотелой заклёпки, при соединении нескольких листов под головки заклёпки подклады- вают металлические шайбы (рис. 4, б).



Рис. 4. Соединение с помощью пустотелой заклёпки: *а* - раздача краёв пустотелой заклёпки с помощью кернера; *б -* соединение деталей (листов) пустотелой заклёпкой с подкладными шайбами; 1 - поддержка с коническим выступом; 2 - кернер; 3 - шайба.

**Возможные виды брака при клёпке**:

* замыкающая головка смещена в сторону (причина - неровный торец стержня заклёпки или стержень длиннее требуемого);
* обе головки смещены в разные стороны (обычно это происходит в том случае, когда отверстие просверлено косо);
* неплотное прилегание замыкающей головки (может произойти из-за перекоса обжимки);
* рваные края замыкающей головки (чаще всего получаются из-за плохого качества материала заклёпки).

В ряде случаев возникает необходимость удалить старые заклёпки (например, разболталась или оторвалась ручка у кастрюли) и заново приклепать деталь. Полукруглую головку у заклёпки можно срубить зубилом, лучше с односторонней заточкой (как у долота). Когда головка срублена, заклёпку выбивают из отверстия пробойником. У заклёпок с потайной головкой накернивают центр головки и высверливают её спиральным сверлом, затем выбивают заклёпку пробойником.

Склеивание деталей — это последний вид сборки неподвижных неразъемных соединений, при котором между поверхностями деталей сборочного узла вводится слой специального вещества, способного неподвижно скреплять их — клея.

У данного вида соединений имеется ряд преимуществ:

во-первых, возможность получения сборочных узлов из разнородных металлов и неметаллических материалов,

во-вторых, процесс склейки не требует повышенных температур (как например, сварка или пайка), следовательно, исключается деформация деталей,

 в-третьих, устраняется внутреннее напряжение материалов.

В слесарно-сборочных работах обычно используются клеи: ЭДП, БФ-2, 88Н.

Подобно всем другим видам соединений, качество клееных соединений во многом зависит от правильности подготовки поверхностей к процессу склеивания: на них не должно быть пятен грязи, ржавчины, следов жира или масла. Очистку поверхностей осуществляют металлическими щетками, шлифовальными шкурками, материал для удаления жировых и масляных пятен зависит от марки используемого клея: при склеивании деталей клеем 88Н применяется бензин, под клеи ЭДП и БФ-2 — ацетон.

*Процесс склеивания деталей состоит из следующих операций:
— подготовить поверхности деталей и выбрать марку клея (см. выше);
— нанести на поверхности в местах соединения первый слой клея (эту операцию можно выполнять кисточкой либо поливом), просушить, нанести второй слой клея, соединить детали и прижать их друг к другу струбцинами (здесь важно следить за точным совпадением деталей и их плотным прилеганием);
— выдержать клееный узел и очистить швы от подтеков клея*.

Режим сушки первого слоя клея: ЭДП — наносится в один слой и сушки не требует; БФ-2 — 1 час при температуре 20 градусов С («до отлипа»); 88Н — 10-15 минут на воздухе,“после нанесения второго слоя выдержать 3-4 минуты и только потом соединить детали.

Режим выдержки клееных соединений: при использовании клея ЭДП —2-3 суток при температуре 20 градусов С или 1 сутки при температуре 40 градусов С; клей БФ-2 — 3-4 суток при температуре 16-20 градусов С или 1 час при температуре 140-160 градусов С; клей 88Н — 24-48 часов при температуре 16-20 градусов С под грузом.

При сборках машин и механизмов иногда используют комбинированные клееные соединения — клеесварные: на сопрягаемую поверхность одной из деталей наносят слой клея ВК-9, а вторую деталь приваривают методом точечной сварки по этому слою.

В конструкциях различных машин и механизмов, которые приходится собирать и ремонтировать слесарю, основным назначением подвижных узлов является преобразование вращательных движений в поступательные и преобразование скорости и направления движения. Поэтому и называются такие узлы передачами. Действие механических передач основано либо на использовании зацепления (зубчатые, червячные, цепные), либо на использовании силы трения (ременные, фрикционные). Однако и те и другие передачи имеют в своих конструкциях нечто общее — наличие в узлах передач подшипников (скольжения или качения). Именно с их установки (монтажа) мы начнем ознакомление с процессом сборки узлов механических передач.

—-

Склеиванием называют метод соединения заготовок с помощью клея. Склеиванием можно получать соединения из разнородных материалов. Оно не вызывает структурных изменений в материале заготовок, не утяжеляет изделие. Клеевые соединения обладают хорошими теплоизолирующими, звукопоглощающими, демпфирующими и герметизирующими свойствами. К недостаткам клеевых соединений относятся невысокая термостойкость и низкая прочность. Многие клеи токсичны. Склеиванием получают соединения втулок с корпусами или валами, а также соединяют между собой заготовки из листового материала.

Склеивание представляет собой адгезионный процесс, т. е. процесс молекулярного сцепления поверхностей с клеем.

Материалами клеев являются высокополимеры на основе эпоксидных, полиуретановых, фенолформальдегид-ных и других смол. Клеи на основе эпоксидных смол (ВК-32-ЭМ, эпоксид П, ПР) получили широкое распространение. Соединения этими клеями отличаются высокой прочностью на сдвиг и теплостойкостью (до 90 °С). Клеи на основе фенольных смол БФ-2 и БФ-4 обеспечивают меньшую прочность и теплостойкость до 70 °С. В узлах, работающих в условиях повышенных температур и вибраций, применяют клеи высокой вибропрочности (ВК-13, ВК-13М). Специальные клеи обеспечивают теплостойкость до 500 °С и повышенную прочность на сдвиг.

Последовательность работ при склеивании. Для надежной адгезии необходимо тщательно подготовить поверхности под склеивание. Зазор не должен превышать 0,05-0,25 мм. Наиболее прочные соединения получают при шероховатости склеиваемых поверхностей Ra = — 1,6  3,2 мкм.

От грязи, окалины и жира заготовки очищают в растворах фосфорной (низкоуглеродистые стали), серной (алюминиевые сплавы), азотной (медные сплавы) кислот и в растворе щелочи (коррозионно-стойкие стали). Затем их промывают в горячей воде, сушат и обезжиривают растворителями. Иногда перед склеиванием поверхности подвергают лужению (латунь), анодированию (алюминиевые сплавы) и др.

Клей приготовляют в специальных помещениях. Наносят его отдельными точками, рядами точек, полосами или на всю поверхность (в один или два слоя). Заготовки соединяют струбцинами, прихватами или специальными приспособлениями. В зависимости от марки клея и формы склеиваемых поверхностей давление принимают 0,05—2 МПа. При необходимости горячего отверждения одновременно с этим заготовки нагревают в термостатах или печах. Температуру нагрева, время выдержки принимают в соответствии с рекомендуемыми для каждой марки клея. После склеивания остатки клея удаляют металлическими щетками, шаберами или наждачной бумагой.

**Домашнее задание**

**Ответить на вопросы**

1. Дайте определение клепки?.
2. Какие инструменты применяются для ручной клёпки?.
3. Перечислите последовательность операций при клёпке прямым методом и обратным?
4. Опишите возможные виды брака при клёпке.
5. Какие операции выполняются при склеивания деталей?