

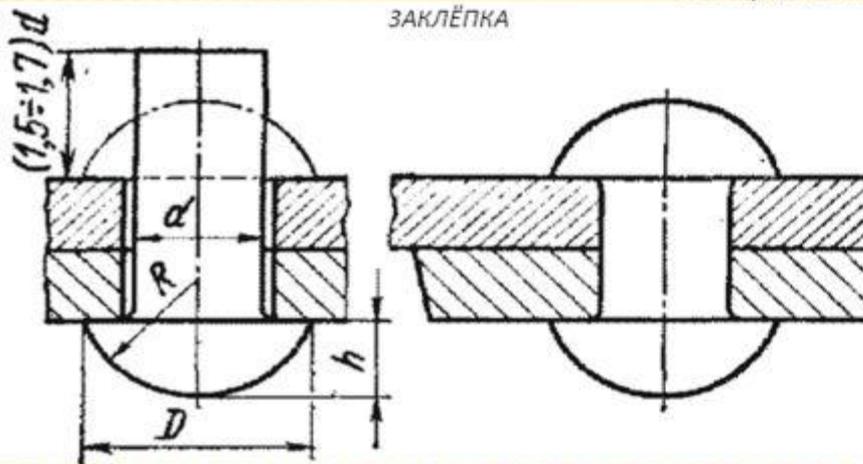
Заклепочные соединения



НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ЗАКЛЕПОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Общие сведения



Образуются с помощью специальных деталей – заклёпок. Заклёпка имеет грибообразную форму и выпускается с одной головкой (закладной) вставляется в совместно просверленные детали, а затем хвостовик ударами молотка или прессы расклёпывается, образуя вторую головку (замыкающую). При этом детали сильно сжимаются, образуя прочное, неподвижное неразъёмное соединение.

Достоинства :

- соединяют не свариваемые детали ;
- не дают температурных деформаций;
- детали при разборке не разрушаются.

Недостатки:

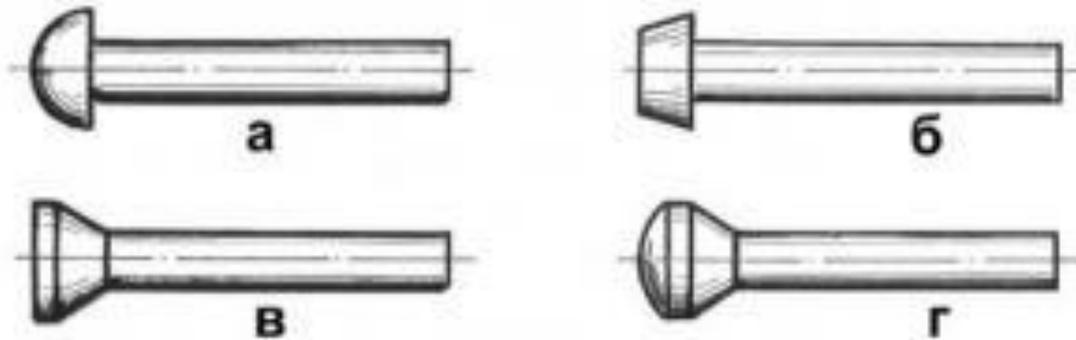
- детали ослаблены отверстиями;
- высокий шум и ударные нагрузки при изготовлении;
- повышенный расход материала.

Заклёпочное соединение

Заклёпка –
крепежная
деталь из
мягкой
стали, меди
или
алюминия



Назначение заклепок



- **Заклепки** — это крепежные детали, состоящие из закладной головки и стержня. Их изготавливают из мягкой стали, меди, алюминия, латуни. Существуют заклепки с полукруглой(а), потайной(б), плоской(в), полупотайной(г) головками

Заклёпка

Крепежное изделие в форме гладкого цилиндрического стержня с головкой на одном конце, служащее для получения неразъемного соединения за счет образования головки на другом конце стержня пластической деформацией.



Виды головок заклёпок



<http://vadis-m.uaprom.net>

полукруглая

потайная

полупотайная

Применение заклепочного соединения

- Обеспечивает высокую стойкость в условиях ударных и вибрационных нагрузок.
- На современном этапе развития технологии На современном этапе развития технологии уступает место сварке и склеиванию, обеспечивающим большую производительность и более высокую прочность соединения.
- **Однако по-прежнему находит применение по конструктивным или технологическим соображениям:**
- **в соединениях, где необходимо исключить изменение структуры металла, коробление конструкции и перегрев расположенных рядом деталей;**
 - **соединение разнородных, трудно свариваемых и не свариваемых материалов;**
- **в соединениях с затруднительным доступом и контролем качества;**
 - **в случаях, когда необходимо предотвратить распространение усталостной трещины из детали в деталь.**

Виды заклёпочных соединений

- **прочные** (рассчитанные только на восприятие и передачу силовых нагрузок),
- **плотные** (*герметичные*) (обеспечивают герметичность конструкций в резервуарах с невысоким давлением),
- **прочноплотные** (восприятие силовых нагрузок и герметичность соединения).

Классификация заклепочных соединений

- **1. По конструкции заклёпочные соединения делятся:**
- *на однорядные*
- *и многорядные с цепным или шахматным расположением заклёпок*

Классификация заклепочных соединений

- **2. По характеру воздействия нагрузки на заклёпочное соединение —**
- швы с поперечной нагрузкой, перпендикулярной оси заклёпок,
- продольной, параллельной оси заклёпок.

Герметичность соединения обеспечивается нанесением различных герметиков

- на поверхность стыка или подкладыванием под стык различных пластичных материалов.
- Заклёпки герметичных соединений имеют усиленные головки.

Способ соединения

- В предварительно подготовленные отверстия в деталях (пакете листов) вставляют заклепки.
- После производится осадка (клёпка) специальным инструментом второй замыкающей головки.
- В процессе клёпки производят стяжку (сжатие) пакета, и за счет поперечной упругопластической деформации стержня происходит заполнение начального зазора. В процессе клёпки производят стяжку (сжатие) пакета, и за счет поперечной упругопластической деформации стержня происходит заполнение начального зазора между стержнем и стенками отверстия, часто приводящее к образованию натяга.

Недостатки заклёпочных соединений

- **1.Трудоёмкость процесса.** Необходимо просверлить множество отверстий, установить заклёпки, расклепать их. Эти операции выполняются вручную двумя слесарями-сборщиками.
- **2. Повышенная материалоёмкость соединения.** Заклёпочный шов ослабляет основную деталь, поэтому она должна быть толще. Нагрузку несут заклёпки, поэтому их сечение должно соответствовать нагрузке.
- **3. Процесс сопровождается шумом и вибрацией. Это приводит к ряду профессиональных заболеваний у сборщиков и вызывает глухоту.** Поэтому везде, где можно, внедряются новые инструменты для клёпки.

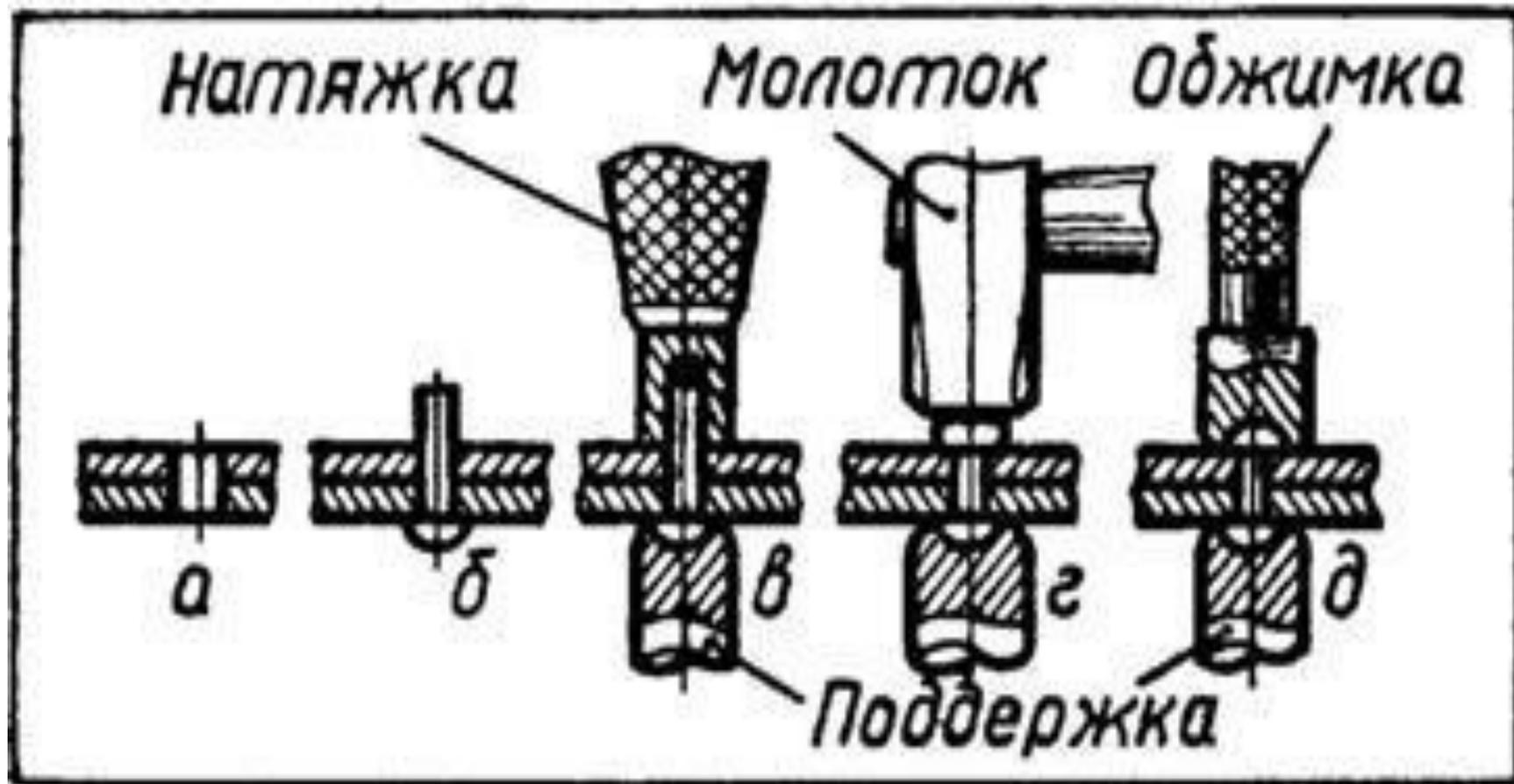
Преимущества заклёпочных соединений

- 1. Не позволяет распространяться усталостным трещинам, таким образом повышает надёжность всего изделия.
- 2. Позволяет соединять не поддающиеся сварке материалы.

Инструменты и приспособления для клёпки

- В последнее время клепальный пневмомолоток и наковальня-поддержка всё чаще вытесняется другим оборудованием.
- Это — пневмоклещи, клепальный пресс. Клепальные прессы с ЧПУ (числовым программным управлением) позволяют с высокой производительностью изготавливать крупные детали.

Приспособления применяемые при заклепке



Область применения заклепочных соединений

- В современном машиностроении область применения клепаных соединений все более сокращается по мере совершенствования методов сварки.
В настоящее время клепаные соединения применяются в тех случаях, когда сварные соединения недопустимы, а именно:
- в конструкциях, воспринимающих значительные вибрационные и ударные нагрузки при высоких требованиях к надежности соединения;
- при изготовлении конструкций из несвариваемых материалов (*дюралюминий, текстолит и др.*).
- в соединениях окончательно обработанных высокоточных деталей, для которых недопустимы нагрев и деформации, сопутствующие сварке.

Материал клепаных соединений и заклепок

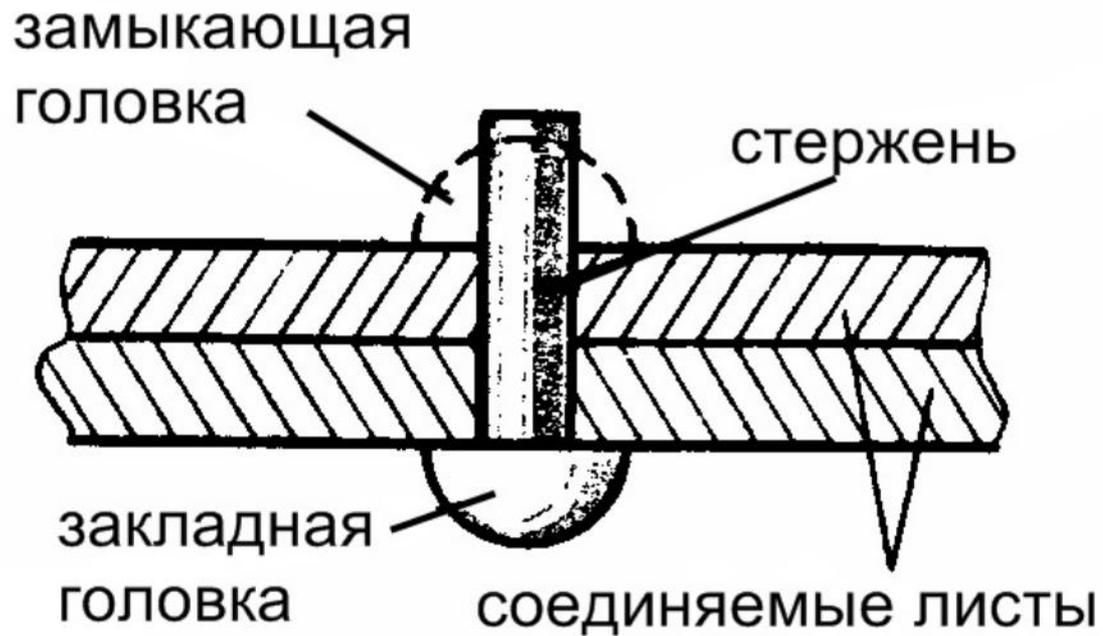
- Основными материалами склепываемых деталей являются низкоуглеродистые стали марок *Ст0*, *Ст2*, *Ст3*, цветные металлы и их сплавы.



К материалу заклепок предъявляются следующие требования:

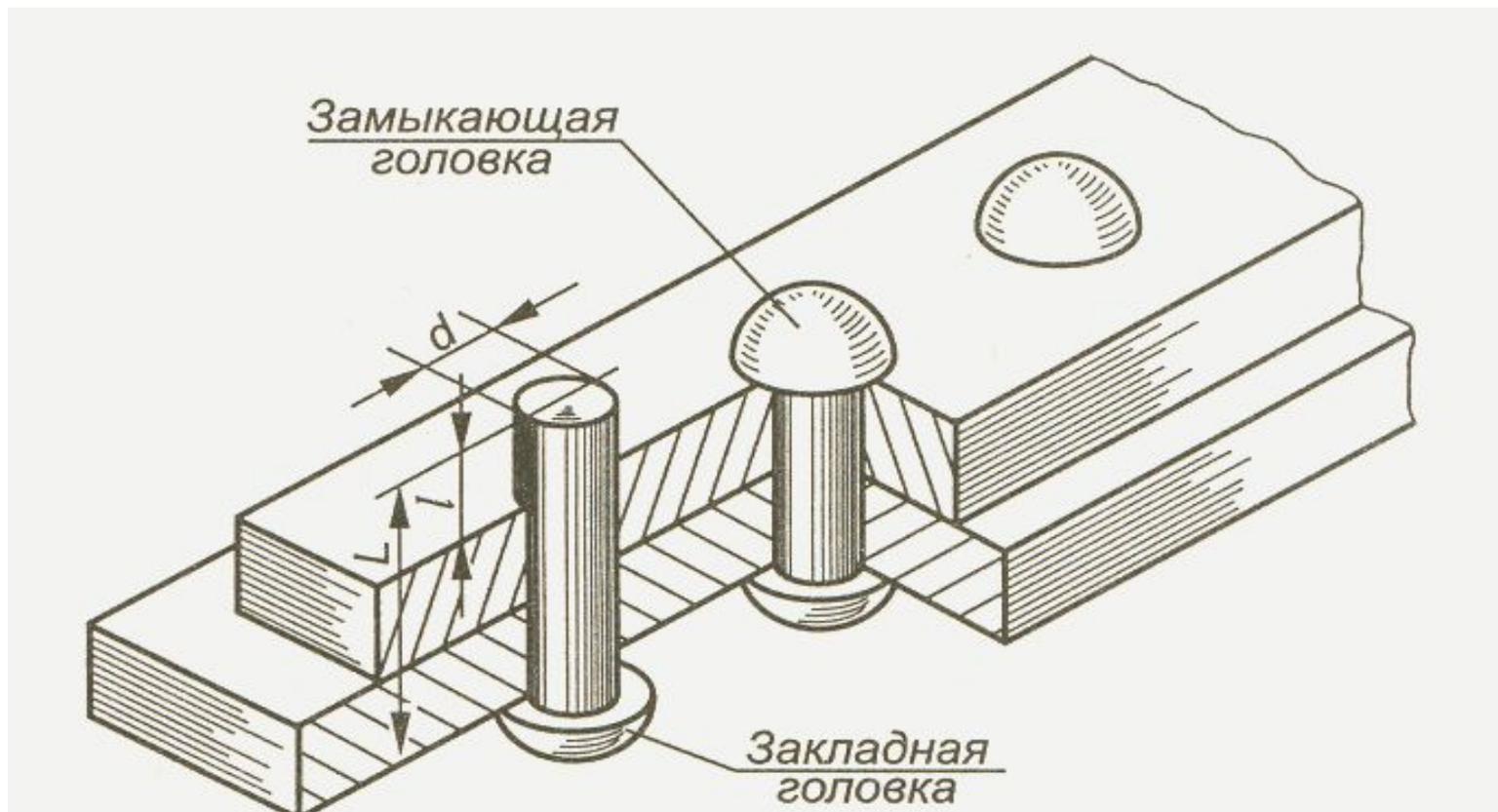
- **высокая пластичность** для облегчения процесса клепки;
- **одинаковый температурный коэффициент расширения** с материалом склепываемых деталей во избежание дополнительных температурных напряжений в соединении при колебаниях температуры;
- **однородность с материалом склепываемых деталей** для предотвращения появления гальванических токов, сильно разрушающих соединения. Для стальных деталей применяют только стальные заклепки, для медных – медные, для алюминиевых – алюминиевые.

Схема заклепочного соединения



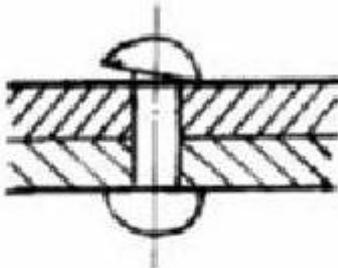
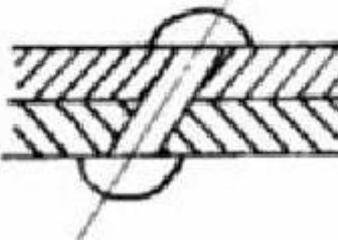
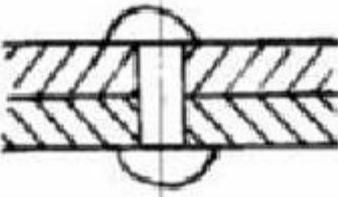
Соединение листов заклёпкой

Схема крепления заклепочного соединения



Брак в заклепочных соединениях и его

ПРИЗНАКИ

| Вид брака | Схематическое изображение брака | Причина |
|------------------------------|--|--------------------------------|
| Неплотное прилегание головки |  | Перекус обжимки при клепке |
| Смещение головок |  | Косо просверленное отверстие |
| Смещение одной головки |  | Скос на торце стержня заклепки |

Контрольные вопросы

- **1. Перечислите виды швов заклепочных соединений.**
- Прочные, прочноплотные и плотные.
- **2. Перечислите материал из которого изготавливают заклепки.**
- Заклепки изготавливают из мягкой стали, алюминия, меди или латуни.
- **3. Каким способами выполняют клепку?**
- Холодным и горячим способами.
- **4. Какой применяют способ в зависимости от конструкции соединяемых деталей?**
- В зависимости от конструкции соединяемых деталей применяют прямой или обратный способ клепки.
- **5. Какие требования предъявляются к материалам, из которых изготавливают заклепки?**
- Пластичность, одинаковый температурный коэффициент расширения и однородность с материалом склепываемых деталей.
- **6. Перечислите недостатки заклепочных соединений.**
- Трудоемкость процесса, повышенная материалоемкость соединения, профессиональное заболевание – глухота.

Тест

- **1. Как называются заклепочные соединения, обеспечивающие не только расчетную прочность, но и герметичность?**
А) Прочные; Б) Прочноплотные; В) Плотные.
- **2. Каким способом выполняют отверстие под заклепку?**
А) Пробивают; Б) Просверливают; В) Пробивают, а затем просверливают.
- **3. Из какой стали обычно изготавливают заклепки?**
А) Ст. 2; Б) У-7А; В) 12ХН3А.
- **4. Заклепки, с какими головками применяются в силовых и плотных силовых швах?**
А) С полукруглыми; Б) Потайными; В) Полупотайными.
- **5. Какое соединение относится к неразъемным?**
А) Шлицевое; Б) Шпоночное; В) Заклепочное.
- **6. Как называется заклепочное соединение, обеспечивающее герметичность?**
А) Прочные; Б) Прочноплотные; В) Плотные.
- **7. Какой способ клепки чаще всего используется в ремонтных мастерских?**
А) Ручной; Б) Механический; В) Комбинированный.
- **8. Какой материал чаще всего склепывают?**
А) Листовой; Б) Полосовой; В) Прутковый.
- **9. Заклепки, с какими головками применяются, когда выступающие головки не желательны?**
А) С полукруглыми; Б) Потайными; В) Полупотайными.
- **10. До какой температуры нагревают концевую часть заклепки при горячем способе клепки?**
А) 900-950°; Б) 950-1000°; В) 1000-1100°.

Тест

- **11. Какой применяют способ клепки, в зависимости от конструкции соединяемых деталей?**
 - А) Комбинированный; Б) Левый; В) Прямой.
- **12. В каком случае применяют заклепочные соединения?**
 - А) Когда соединения работают в условиях ударных нагрузок;
 - Б) Когда соединения работают в условиях вибрационных нагрузок;
 - В) Когда соединения работают в условиях ударных нагрузок и вибрационных или соединяемые детали изготовлены из несвариваемых материалов.
- **13. Заклепки, с какими головками применяют для соединения тонких стальных листов?**
 - А) С полукруглыми; Б) Полупотайными; В) Потайными.
- **14. Какие могут быть схемы заклепочных соединений?**
 - А) Рядные; Б) Внахлестку; В) Встык.
- **15. Как выполняют заклепочные швы?**
 - А) С одной накладкой; Б) Встык; В) С двумя накладками.
- **16. Какой заклепочной шов применяют в фермах, колоннах, рамах?**
 - А) Прочный; Б) Прочноплотный; В) Плотный.
- **17. Какой заклепочной шов применяют в паровых котлах?**
 - А) Прочный; Б) Прочноплотный; В) Плотный.
- **18. Какой заклепочной шов применяют в трубопроводах с небольшим давлением?**
 - А) Прочный; Б) Прочноплотный; В) Плотный.
- **19. Как называется способ клепки, когда удары молотком наносят со стороны осаживаемого конца стержня, из которого образуется замыкающая головка?**
 - А) Обратный; Б) Прямой; В) Комбинированный.
- **20. Какой инструмент не используется при ручной клепке?**
 - А) Клепальный молоток; Б) Натяжка; В) Обжимка.

Правильные варианты ответов на тест

- 1 – Б. 2 – В. 3 – А. 4 – А. 5 – В.
- 6 – В. 7 – А. 8 – А. 9 – Б. 10 – В.
- 11 – В. 12 – В. 13 – Б. 14 – А. 15 – Б.
- 16 – А. 17 – Б. 18 – В. 19 – Б. 20 – А.

Список используемой литературы

1. Аркуша А.И. : Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов. – М. : Высшая школа, 2005.– 250с.
2. Вереина Л.И. Техническая механика: учеб. пос. для нач. проф. образования. – 3-е изд. переработ. и доп. – М.: Академия, 2006. -224 с.
3. Козлов Ю. С. Основы ремонтного дела. Учеб. пособие М: Высшая школа, 2009г. 256 с. – Серия: Для средних сельских профессиональных политехнических училищ.
4. Сафонова, Г.Г. Техническая механика: Учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.

Спасибо за внимание!!!

