

12. ЗОБРАЖЕННЯ З'ЄДНАНЬ НА СКЛАДАЛЬНИХ КРЕСЛЕННЯХ

12.1. Види з'єднань

Щоб з деталей скласти будь-який виріб, їх потрібно певним чином з'єднати між собою. Тому деталі у виробах утворюють різноманітні з'єднання.

Багато з них відомі вам з повсякденного життя, з іншими ви ознайомились на уроках трудового навчання. Спосіб з'єднання деталей залежить від матеріалу самих деталей. Деталі з деревини з'єднують цвяхами, шурупами, склеюють. Пластмасові деталі склеюють, зварюють, з'єднують допоміжними кріпильними деталями. Частини виробів з тонкого листового металу з'єднують паянням, заклепками, фальцевими швами. Металеві пристрої приладів, механізмів і машин з'єднують кріпильними деталями з різьбою, зварюють. З розвитком сучасної молекулярної хімії значного поширення набуває з'єднання металевих деталей склеюванням.

Залежно від характеру виконання з'єднань їх поділяють на рознімні та нерознімні.

До *рознімних з'єднань* належать такі, які можна розібрати, не руйнуючи деталей, що входять до їх складу. Це дає змогу виконувати багаторазове розбирання і складання виробів. У сучасних виробах знаходять застосування такі рознімні з'єднання: болтове, шпилькове, гвинтове, шпонкове, шлицьове, штифтове.

Нерознімні з'єднання не можна розібрати, не зруйнувавши чи не пошкодивши деталей, що входять до їх складу. До нерознімних з'єднань належать заклепкові, зварні й клейові з'єднання. Частини виробів з м'яких матеріалів зшивають.

12.2. Креслення різьбових з'єднань

Різьба, її зображення і позначення. З'єднання за допомогою різьби належать до найпоширеніших. Деталі з'єднують як за допомогою різьби, утвореної на їх поверхнях, так і за допомогою кріпильних деталей з різьбою.

Різьба — це утворені на зовнішній чи внутрішній поверхні однакові за формою і розмірами гвинтові виступи і канавки (рис. 203). Залежно від профілю гвинтового виступу чи канавки різьби бувають *трикутні* (рис. 204, а), *трапецієдальні* (рис. 204, б), *прямокутні* (рис. 204, в) та ін. Для з'єднання деталей у виробах найчастіше застосовують різьбу трикутного профілю з кутом при вершині 60 — її називають *метричною*.

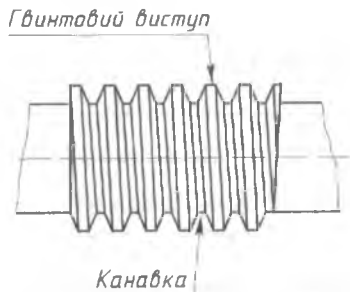
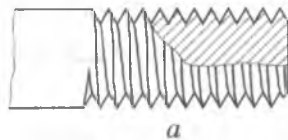
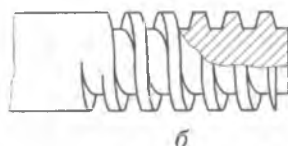


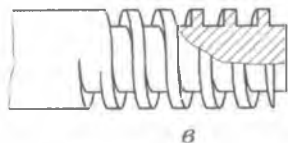
Рис. 203. Загальний вигляд різьби



а



б



в

Рис. 204. Профілі різьби:
а — трикутний; б — трапецеї-
дальний; в — прямокутний

Зображувати різьбу такою, як ми її бачимо (рис. 204) дуже складно, тому на кресленні це роблять спрощено — умовно. Незалежно від профілю різьби її умовне зображення завжди однакове.

На зовнішній поверхні (на стержні) по зовнішньому діаметру різьбу зображують суцільними лініями як на вигляді спереду, так і на вигляді зліва (рис. 205). Лінії, що відповідають внутрішньому діаметру різьби, проводять суцільними тонкими, причому на вигляді зліва проводять дугу, яка приб-

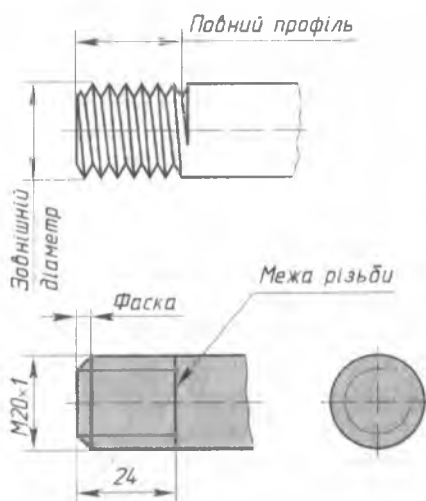


Рис. 205. Умовне зображення зовнішньої різьби

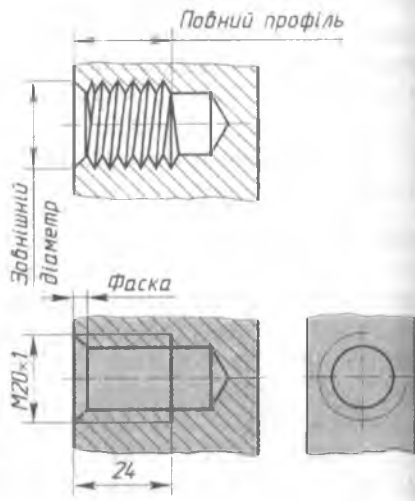


Рис. 206. Умовне зображення внутрішньої різьби

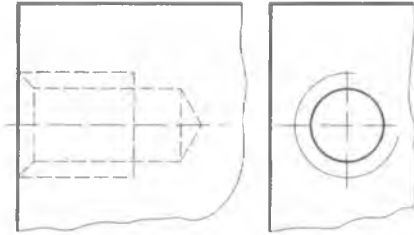


Рис. 207. Зображення невидимої різби

лизно дорівнює $3/4$ кола, розімкнутого в будь-якому місці, але не на центрових лініях. Фаску на вигляді зліва не показують.

Різбу на внутрішній поверхні (в отворі) показують суцільними тонкими лініями по зовнішньому і суцільними товстими — по внутрішньому діаметру (рис. 206). Фаску на вигляді зліва не показують. Зверніть увагу, що штриховку в розрізі завжди доводять до суцільної товстої лінії (рис. 206).

Різба, показана як невидима, зображується штриховими лініями і по зовнішньому, і по внутрішньому діаметрах (рис. 207).

Межу видимої різби проводять до лінії її зовнішнього діаметра і показують суцільною товстою основною лінією (див. рис. 205, 206).

За умовним зображенням неможливо визначити форму і розміри різби. Тому тип різби і її основні розміри — зовнішній діаметр і крок показують на кресленні написом — умовним позначенням. Метричну різбу позначають літерою М, розміри вказують у міліметрах. Наприклад, напис $M20 \times 1$ означає: різба метрична, зовнішній діаметр 20 мм, крок 1 мм (малий крок у позначенні наводять, а великий ні). Позначення різби, як правило, відносять до її зовнішнього (більшого) діаметра (див.рис. 205, 206).

ЗАПИТАННЯ

1. Чому різбу на кресленні зображують умовно?
2. Чим відрізняється умовне зображення різби на стержні від умовного зображення різби в отворі?
3. Для чого на стержнях і в отворі з різбою виконують фаски?
4. Що таке межа різби? Як її показують на кресленні?
5. Для чого наводять умовне позначення різби на кресленні?
6. Чим відрізняються між собою умовні позначення метричної різби з малим і великим кроками? Наведіть приклади.
7. Від якого діаметра слід проводити виносні лінії для позначення різби?

ЗАВДАННЯ

Визначте, на якому із зображених на рисунку 208 отворів не показано різьбу. Під яким номером зображено: вигляд А; переріз Б—Б; переріз В—В? На якому з зображень позначено різьбу з дрібним кроком; з великим кроком?

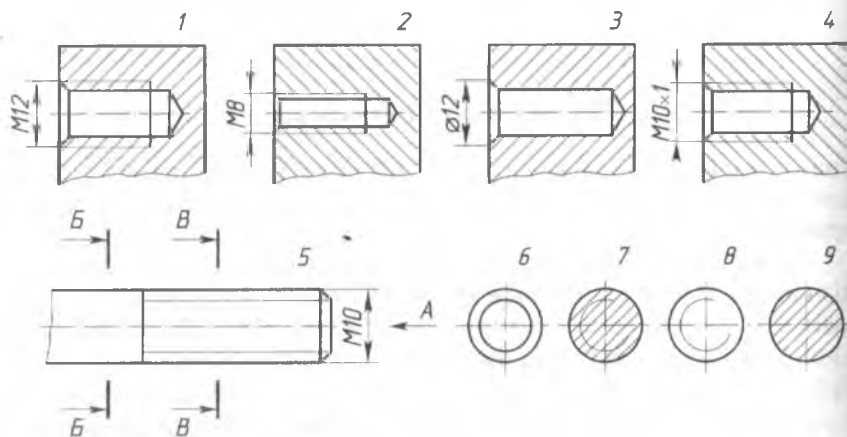


Рис. 208. Завдання для вправи

Зображення різьбового з'єднання. Для показу різьби у з'єднанні застосовують розрізи площиною, яка проходить через вісь з'єднання (рис. 209). Отвір з різьбою може бути наскрізним чи ненаскрізним (глухим). Якщо потрібно, для зображення деталі із зовнішньою різьбою застосовують місцевий розріз.

У місці з'єднання двох деталей різьбу зображують так, щоб в отворі було видно ту частину різьби, яку не затуляє різьба стержня (рис. 209). Суцільні товсті лінії, що відповідають виступам різьб на стержні, переходять в суцільні тонкі

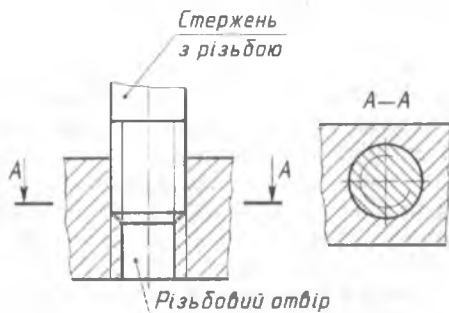


Рис. 209. Зображення різьбового з'єднання

лінії, що відповідають западинам різьби в отворі. І навпаки, суцільні тонкі лінії, що відповідають западинам різьби на стержні, переходять в суцільні товсті лінії, що відповідають виступам різьби в отворі.

Поперечний переріз різьбового з'єднання (рис. 209) має характерні особливості: межею між контурами деталей з різьбою є суцільна товста лінія, яка відповідає діаметру кола виступів (зовнішньому діаметру) різьби на стержні. Суцільна тонка лінія (проведена на $3/4$ кола) відповідає западинам (внутрішньому діаметру) різьби на стержні.

Кріпильні деталі болтового і шпилькового з'єднань. З'єднання, утворені кріпильними деталями з різьбою, носять назву цих деталей: болтові, шпилькові, гвинтові тощо. Кріпильні деталі з різьбою зустрічаються у дуже багатьох виробках. Щоб упорядкувати застосування цих деталей, їх форму і розміри стандартизовано. Тому кріпильні деталі з різьбою називають стандартними. Це дає змогу зосередити їх виробництво на спеціалізованих підприємствах і спростити виготовлення виробів.

На кресленнях з'єднань стандартні деталі зображують спрощено за відносними розмірами. Це означає, що розміри їх окремих елементів визначають за співвідношенням із зовнішнім діаметром різьби (його позначають d). Співвідношення для таких розрахунків наведено на рисунку 210. Завдяки спрощеному зображенню кріпильних деталей прискорюється виконання креслень.

Стандартний *болт* (рис. 210, а) — це циліндричний стержень з шестигранною головкою. На стержні болта нарізана різьба. Головку болта і кінець стержня обточено на конус (знято фаски).

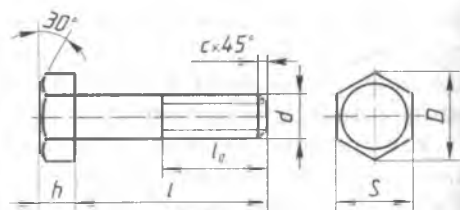
Гайка — це шестигранник, усередині якого є отвір з різьбою (рис. 210, б). Обидва плоских торці гайки і отвір з різьбою мають фаски.

Шпилька — циліндричний стержень (рис. 210, в), на обох кінцях якого нарізана різьба. З кожного кінця шпильки знято фаску.

Шайба являє собою кругле кільце (рис. 210, г).

Розміри кріпильних деталей на складальних кресленнях не наносять, основні дані про них записують у вигляді умовного позначення до специфікації. Користуючись цим позначенням, потрібні розміри можна визначити з таблиць у довідниках.

Умовне позначення болта включає тип і розміри різьби, довжину його стержня. Запис «Болт М12 × 1,25 × 60» означає: болт з метричною різьбою діаметром 12 мм, малий крок 1,25 мм, довжина стержня 60 мм.



$$D = 2d$$

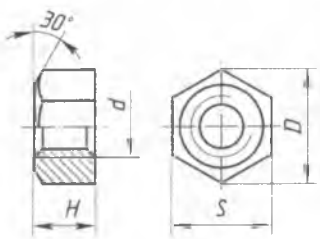
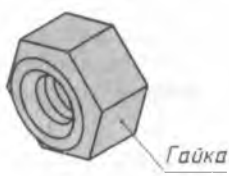
$$S = 1,7d$$

$$h = 0,7d$$

$$l_0 = 2d + 6 \text{ мм}$$

$$c = 0,15d$$

а

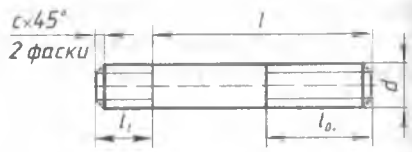


$$D = 2d$$

$$S = 1,7d$$

$$H = 0,8d$$

б

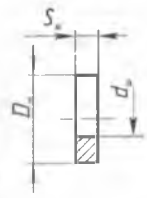


$$l_0 = 2d + 6 \text{ мм}$$

$$l_1 = d$$

$$c = 0,15d$$

в



$$D = 2,2d$$

$$S = 0,15d$$

$$d_1 = 1,1d$$

г

Рис. 210. Кріпильні деталі:

а — болт з шестигранною головкою; б — шестигранна гайка; в — шпилька; г — шайба

Для шпильки вказують тип різьби, її розміри і довжину загвинчуваного кінця, наприклад, «Шпилька М16 × 60». Це означає, що шпилька має метричну різьбу діаметром 16 мм, крок різьби великий, довжина загвинчуваного кінця 60 мм.

До позначення гайки входять тип різьби і її розміри. Запис «Гайка М16» означає, що гайка має метричну різьбу діаметром 16 мм, крок різьби великий.

Для шайб в умовному позначенні вказують діаметр болта, наприклад, «Шайба 12». Це означає: шайба для болта діаметром 12 мм.

ЗАПИТАННЯ

1. Для чого застосовують спрощені зображення кріпильних деталей на складальних кресленнях?
2. Які ви знаєте кріпильні деталі з різьбою?
3. Чим відрізняються болт від шпильки?
4. Скільки зображень потрібно, щоб показати на кресленні болт; шпильку; гайку; шайбу? Які це повинні бути зображення?
5. Яку довжину має болт, позначення якого «Болт М20 × 55»?
6. Який діаметр різьби має гайка з позначенням «Гайка М22»?
7. Чим відрізняються між собою гайки, якщо їх позначення «Гайка М24» і «Гайка М24 × 1,25»?

ЗАВДАННЯ

1. За наочним зображенням (рис. 211) виконайте ескіз деталі з різьбою.
2. Доповніть креслення деталі (рис. 212) зображенням отвору з різьбою.

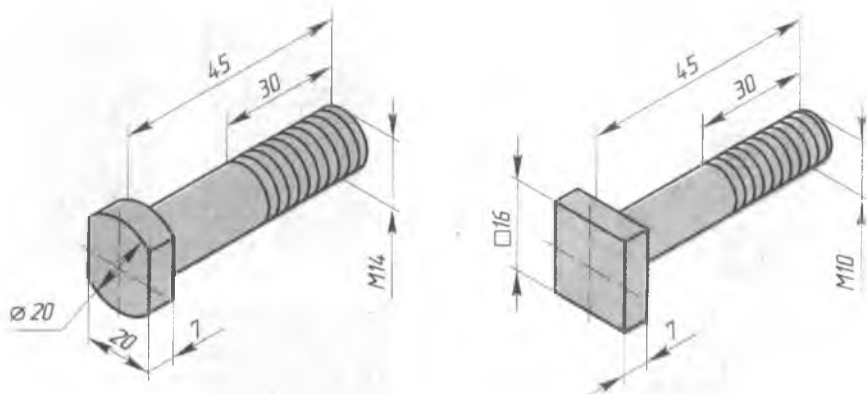


Рис. 211. Завдання для вправи

Креслення болтового з'єднання. Загальний вигляд болтового з'єднання показано на рисунку 213, а. У деталях 1 і 2, які треба з'єднати, просвердлюють отвори, діаметри яких

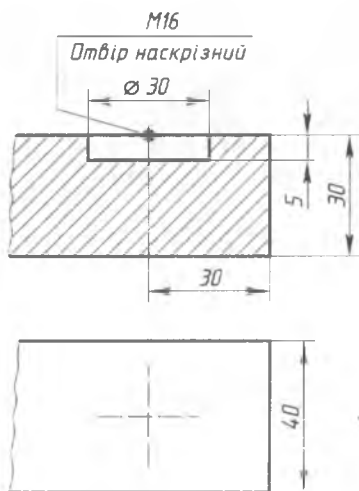


Рис. 212. Завдання для вправи

Болти на складальному кресленні показують нерозсіченими, якщо січна площина проходить вздовж їх осі. Також нерозсіченими показують гайки і шайби. Зверніть увагу, як заштриховано з'єднані деталі 1 і 2 (див.рис. 213, б).

трохи більші за діаметр болта 3. Щоб запобігти руйнуванню деталі 2 при загвинчуванні гайки 4, на стержень болта надівають шайбу 5. Креслення такого з'єднання складається з зображень деталей, що входять до його складу (рис. 213, б).

На рисунку 214 показано етапи утворення креслення болтового з'єднання. Спочатку викреслюють з'єднані деталі (1), потім докреслюють болт, начебто вставлений в отвір у деталях (2). Далі креслять шайбу, надіту на болт (3), і в останню чергу — гайку (4). Така послідовність виконання креслення відповідає порядку утворення самого болтового з'єднання.

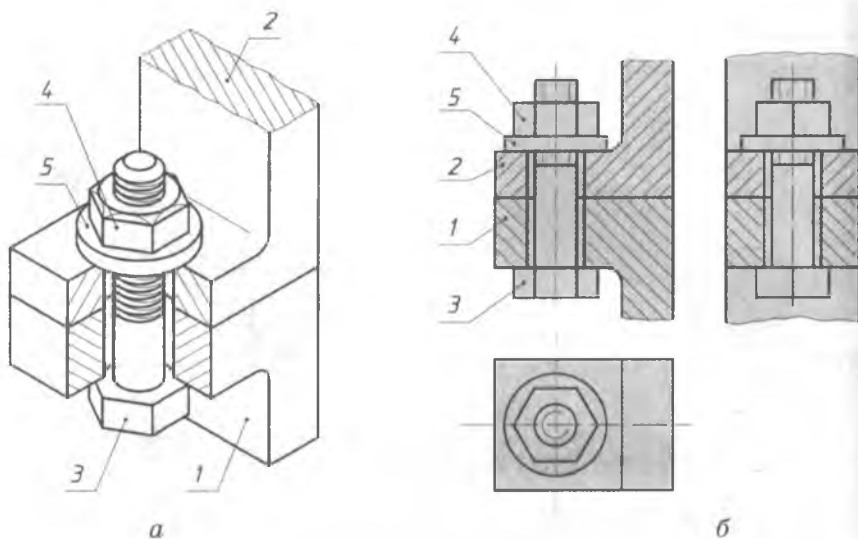


Рис. 213. Болтове з'єднання:
а — загальний вигляд; б — креслення

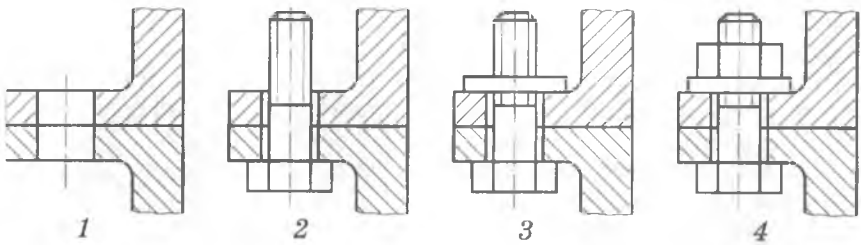


Рис. 214. Послідовність утворення зображення болтового з'єднання

ЗАПИТАННЯ

1. Якими деталями утворюється болтове з'єднання?
2. За рахунок чого відбувається скріплення деталей у болтовому з'єднанні?
3. Для чого потрібна шайба у болтовому з'єднанні?
4. Під час виконання розрізу на складальному кресленні січна площина пройшла вздовж осі болта, гайки і шайби. Чи треба їх штрихувати?

ЗАВДАННЯ

1. Розгляньте креслення на рисунку 215 і вкажіть, якими цифрами позначено болт, гайку, шайбу?
2. Перенесіть на прозорий папір незакінчені зображення (рис. 216) болтового з'єднання. Докресліть лінії різьби. Добудуйте вигляд зверху. Виконайте штриховку на розрізі.

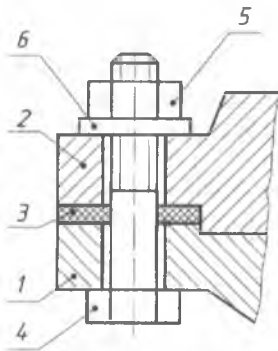


Рис. 215. Завдання для вправи

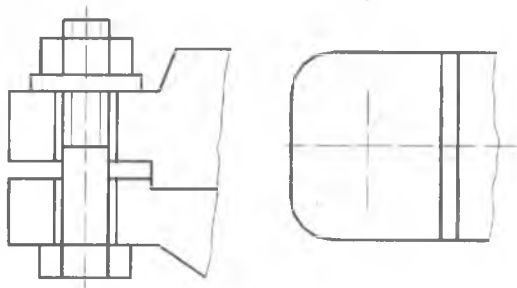


Рис. 216. Завдання для вправи

Креслення шпилькового з'єднання. Загальний вигляд шпилькового з'єднання показано на рисунку 217, а. До нього входять з'єднані деталі 1 і 2, шпилька 3, гайка 4 і шайба 5. Одним кінцем шпилька 3 на всю довжину різьби

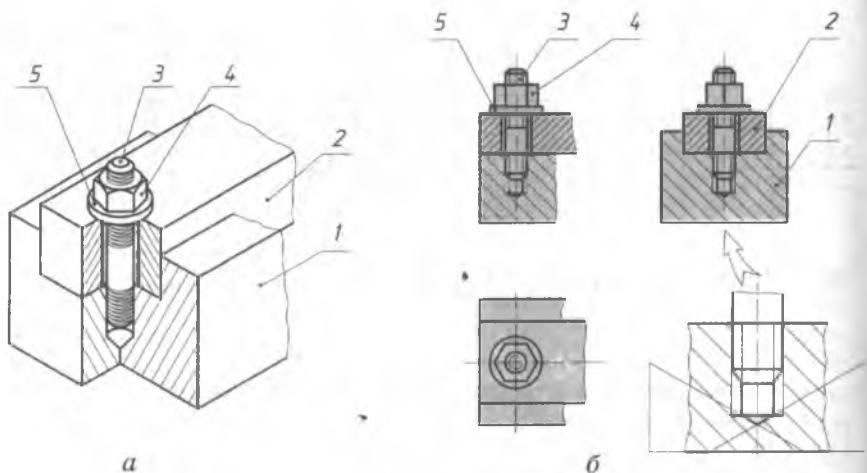


Рис. 217. Шпилькове з'єднання:
а — загальний вигляд; *б* — креслення

вгвинчується у глухий (ненаскрізний) отвір з різьбою в деталі 1. Зверху надівають деталь 2 з отвором трохи більшого діаметра, ніж діаметр шпильки. На вільний кінець шпильки нагвинчують гайку 4, під яку підкладають шайбу 5. Загвинчуючи гайку, деталі 1 і 2 притискують одну до одної.

На рисунку 218 показано етапи утворення креслення шпилькового з'єднання. Спочатку викреслюють деталь з різьбовим отвором (1), потім докреслюють зображення шпильки, вгвинченої в отвір з різьбою (2). Далі послідовно креслять другу з'єднувану деталь, надіту на шпильку (3), шайбу (4) і гайку (5). Шпильку на кресленні показують нерозсіченою, так само як і шайбу з гайкою.

Лінію, що визначає межу різьби на нижньому кінці шпильки, завжди проводять на рівні поверхні деталі, в

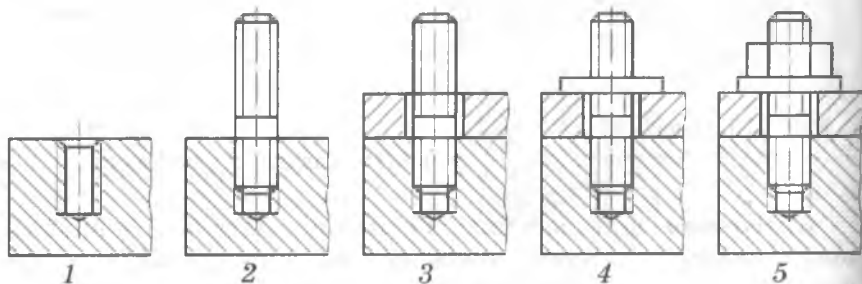


Рис. 218. Послідовність утворення зображення шпилькового з'єднання

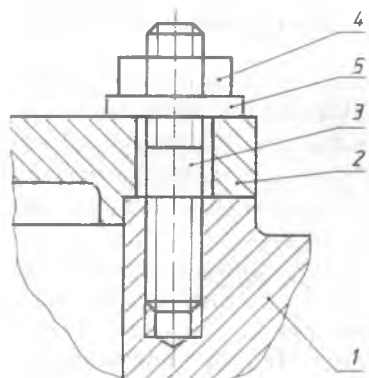


Рис. 219. Завдання для вправи

яку вгвинчено шпильку (деталь 1). Подивіться уважно, як зображується стержень з різьбою, вкручений в отвір. Різьбу в отворі показують тільки там, де її не закриває кінець стержня шпильки. Нижню частину глухого отвору показують незаповненою стержнем. На кінці отвору показують кінцеве заглиблення, утворене свердлом. Його креслять з кутом при вершині 120° . Штриховку доводять до суцільної товстої лінії.

ЗАПИТАННЯ

1. Якими деталями утворюється шпилькове з'єднання?
2. У якій послідовності з'єднують деталі шпилькою?
3. Скільки зображень має бути на кресленні шпилькового з'єднання?
4. До якої лінії треба наносити штриховку на розрізі отвору з різьбою?

ЗАВДАННЯ

1. Розгляньте креслення на рисунку 219 і вкажіть, якими цифрами позначено шпильку, гайку, шайбу.
2. Зобразіть деталі 1 і 2, показані на рисунку 220, з'єднаними. Розміри деталей на кресленні з'єднання наносити не потрібно.
3. За вказівкою вчителя виконайте на папері в клітинку ескіз одного з видів різьбових з'єднань, вивчених в цьому параграфі.

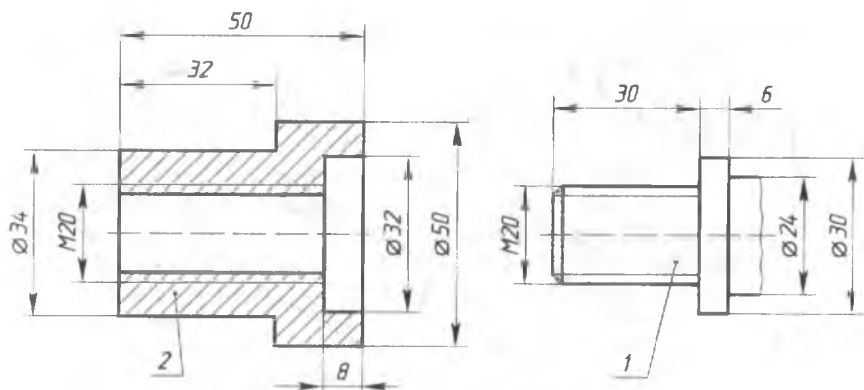


Рис. 220. Завдання для вправи

Тема: «З'єднання та передачі»

Назва завдання: З'єднання болтом і шпилькою»

Мета завдання:

- 1 Вивчити правила зображення та позначення різьб за вимогами ГОСТ 2.311-68.
- 2 Вивчити зображення різьбових з'єднань за допомогою болта та шпильки.
- 3 Вивчити спрощення, які застосовують на складальному кресленні при зображенні кріпильних деталей з різьбою.

Умови завдання: Виконати з'єднання болтом і шпилькою.
Заповнити специфікацію.

План виконання завдання:

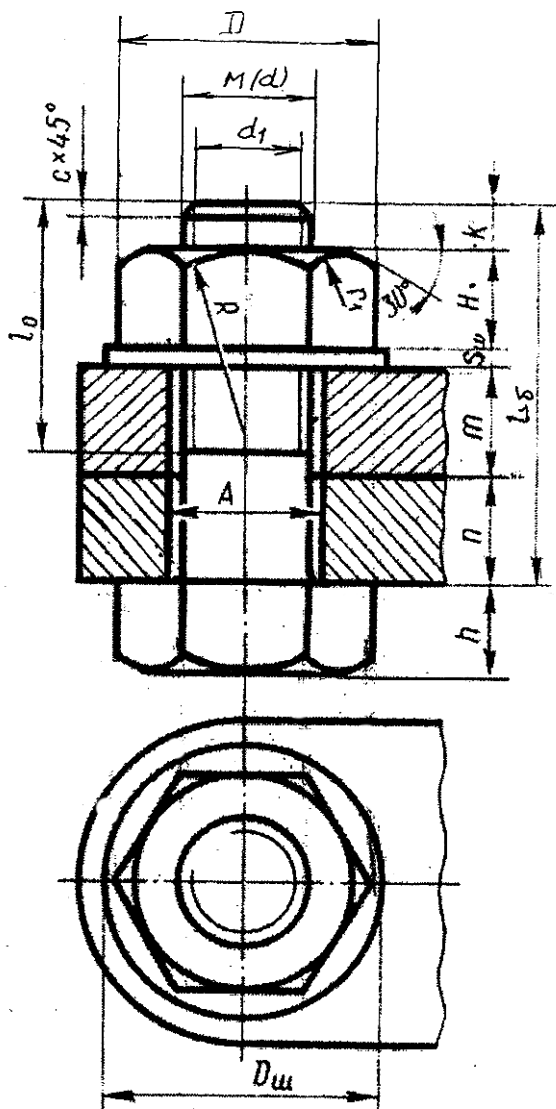
- 1 Завдання виконати на аркуші формату А3.
- 2 Креслення оформити згідно з діючими стандартами.
- 3 Аркуш розташувати горизонтально, викреслити рамку і основний напис.
- 4 Товщину з'єднувальних деталей прийняти згідно варіанту.
- 5 За формулами провести розрахунок.
- 6 На кресленні проставити слідуючи розміри:
 - товщини з'єднувальних деталей;
 - діаметри болта та шпильки;
 - діаметри отворів;
 - довжину болта і шпильки;
 - довжину різьби;
 - діаметр шайби;
 - діаметр гайки;
 - розмір « під ключ».
- 7 Заповнити основний напис.

Література: Боголюбов С. К. « Черчение» с. 159 – 170

Зразок виконання основного напису

					<i>МК.09.01.00.СК</i>				
					<i>З'єднання болтом та шпилькою</i>	<i>Літера</i>		<i>Маса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>					<i>1 : 1</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Петров</i>							
<i>Перев.</i>		<i>Абрамова</i>							
<i>Т.контр.</i>									
<i>Н.контр.</i>									
<i>Затв.</i>									
						<i>зр. ГП-18 1/9</i>			

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (M) – діаметр різьди болта; $d = 16$;
 n – товщина корпусу; $n = 25$;
 m – товщина кришки; $m = 50$;

Розрахункові формули
 «З'єднання болтом».

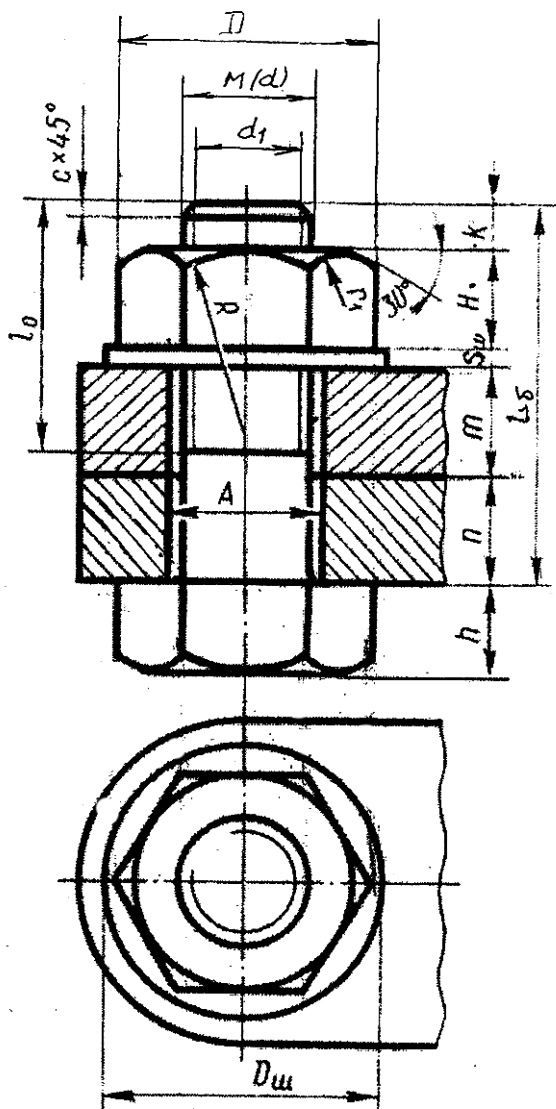
d_1 – внутрішній діаметр різьди; $d_1 = 0,85d$;
 A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;
 D – діаметр гайки; $D = 2d$;
 S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;
 H – висота гайки; $H = 0,8 d$;
 k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3 d$;
 c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1 d$;
 D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;
 l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;
 h – висота головки болта; $h = 0,7 d$;
 $R = 1,5 d$;
 r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (M) – діаметр різьди болта; $d = 20$;
 n – товщина корпусу; $n = 38$;
 m – товщина кришки; $m = 30$;

Розрахункові формули
 «З'єднання болтом».

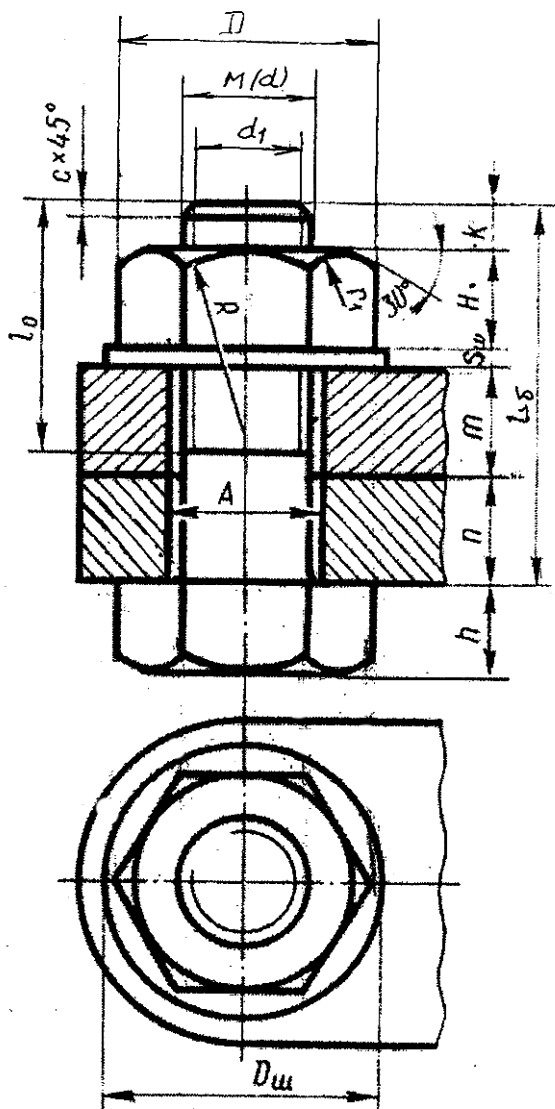
d_f – внутрішній діаметр різьди; $d_f = 0,85d$;
 A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;
 D – діаметр гайки; $D = 2d$;
 S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;
 H – висота гайки; $H = 0,8 d$;
 k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3 d$;
 c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1 d$;
 D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;
 l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;
 h – висота головки болта; $h = 0,7 d$;
 $R = 1,5 d$;
 r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (M) – діаметр різьди болта; $d = 16$;
 n – товщина корпусу; $n = 30$;
 m – товщина кришки; $m = 60$;

Розрахункові формули
 «З'єднання болтом».

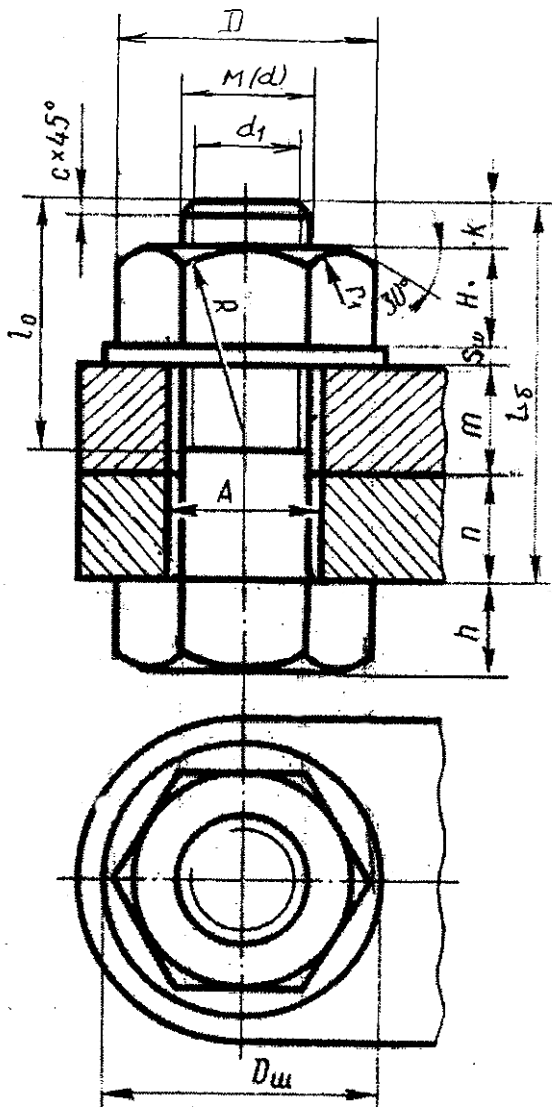
d_f – внутрішній діаметр різьди; $d_f = 0,85d$;
 A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;
 D – діаметр гайки; $D = 2d$;
 S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;
 H – висота гайки; $H = 0,8 d$;
 k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3 d$;
 c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1 d$;
 D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;
 l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;
 h – висота головки болта; $h = 0,7 d$;
 $R = 1,5 d$;
 r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (М) – діаметр різьди болта; $d = 27$;

n – товщина корпусу; $n = 26$;

m – товщина кришки; $m = 40$;

Розрахункові формули
«З'єднання болтом».

d_1 – внутрішній діаметр різьди; $d_1 = 0,85d$;

A – діаметр отвору; $A = 1,1d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15d$;

H – висота гайки; $H = 0,8d$;

k – довжина виступаючого над гайкою
кінця болта; $k = 0,3d$;

c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1d$;

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;

h – висота головки болта; $h = 0,7d$;

$R = 1,5d$;

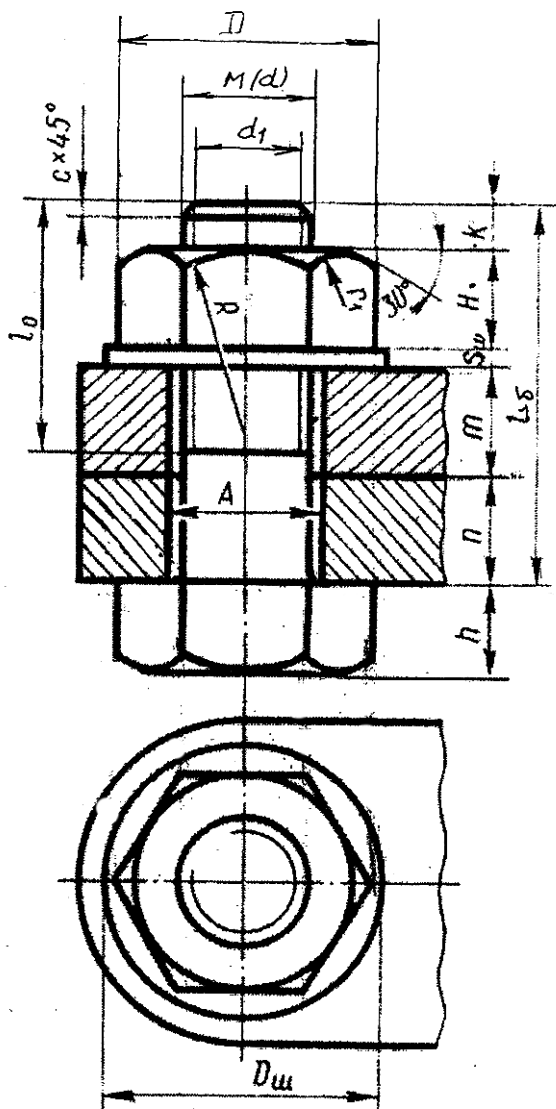
r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за
формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (M) – діаметр різьди болта; $d = 18$;
 n – товщина корпусу; $n = 30$;
 m – товщина кришки; $m = 35$;

Розрахункові формули
 «З'єднання болтом».

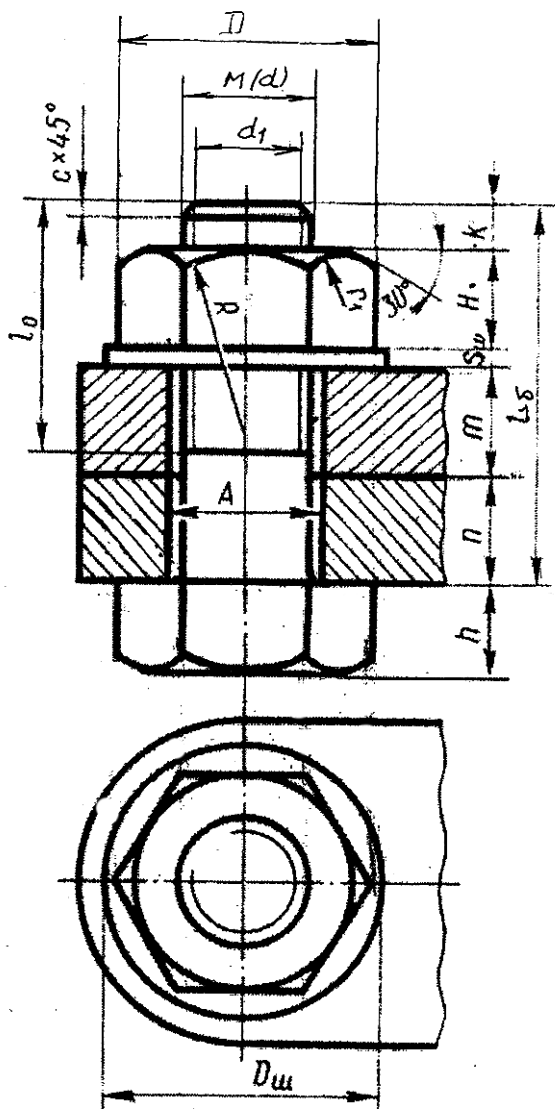
d_1 – внутрішній діаметр різьди; $d_1 = 0,85d$;
 A – діаметр отвору; $A = 1,1d$;
 D – діаметр гайки; $D = 2d$;
 S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15d$;
 H – висота гайки; $H = 0,8d$;
 k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3d$;
 c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1d$;
 D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;
 l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;
 h – висота головки болта; $h = 0,7d$;
 $R = 1,5d$;
 r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (M) – діаметр різьди болта; $d = 12$;
 n – товщина корпусу; $n = 25$;
 m – товщина кришки; $m = 40$;

Розрахункові формули
 «З'єднання болтом».

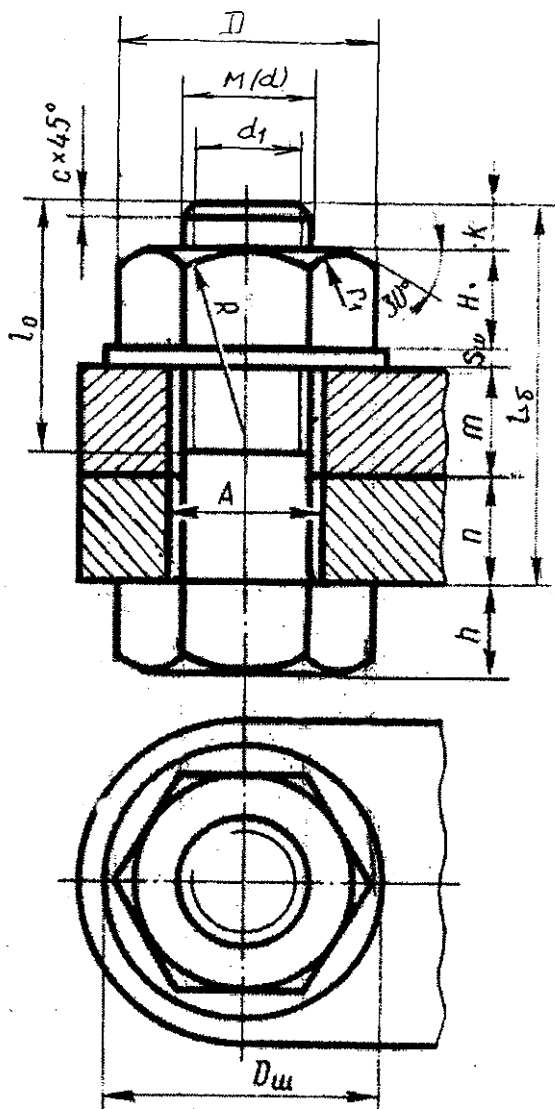
d_1 – внутрішній діаметр різьди; $d_1 = 0,85d$;
 A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;
 D – діаметр гайки; $D = 2d$;
 $S_{ш}$ – товщина шайби; $S_{ш} = 0,15 d$;
 H – висота гайки; $H = 0,8 d$;
 k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3 d$;
 c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1 d$;
 $D_{ш}$ – діаметр шайби; $D_{ш} = 2,2d$;
 l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;
 h – висота головки болта; $h = 0,7 d$;
 $R = 1,5 d$;
 r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_{ш} + H + k ,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

- $d (M)$ – діаметр різьди болта; $d = 20$;
- n – товщина корпусу; $n = 35$;
- m – товщина кришки; $m = 40$;

Розрахункові формули
«З'єднання болтом».

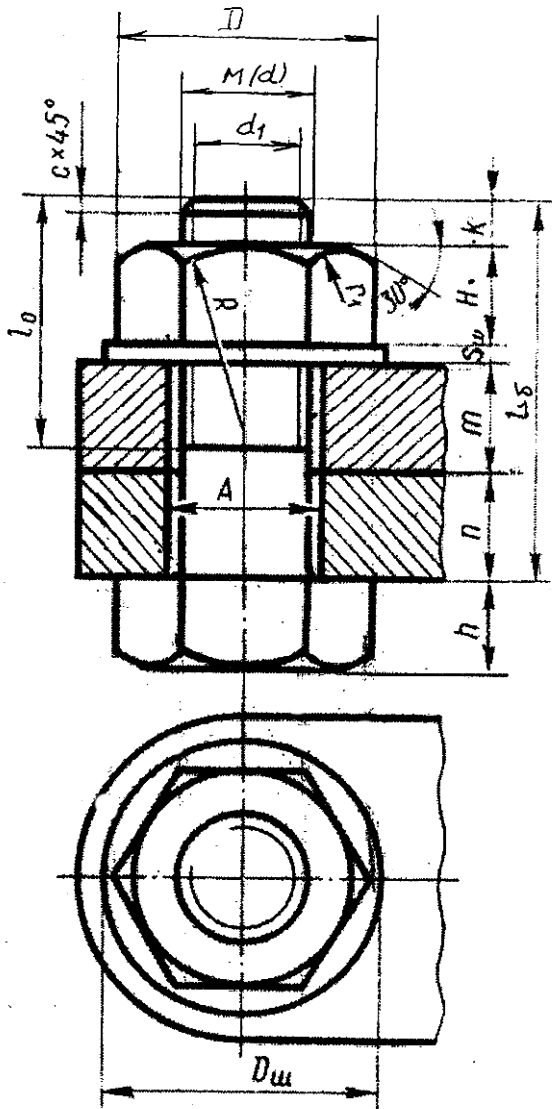
- d_1 – внутрішній діаметр різьди; $d_1 = 0,85d$;
- A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;
- D – діаметр гайки; $D = 2d$;
- $S_{ш}$ – товщина шайби; $S_{ш} = 0,15 d$;
- H – висота гайки; $H = 0,8 d$;
- k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3 d$;
- c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1 d$;
- $D_{ш}$ – діаметр шайби; $D_{ш} = 2,2d$;
- l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;
- h – висота головки болта; $h = 0,7 d$;
- $R = 1,5 d$;
- r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_{\delta} = m + n + S_{ш} + H + k ,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (M) – діаметр різьди болта; $d = 16$;

n – товщина корпусу; $n = 35$;

m – товщина кришки; $m = 60$;

Розрахункові формули
«З'єднання болтом».

d_1 – внутрішній діаметр різьди; $d_1 = 0,85d$;

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3 d$;

c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1 d$;

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;

h – висота головки болта; $h = 0,7 d$;

$R = 1,5 d$;

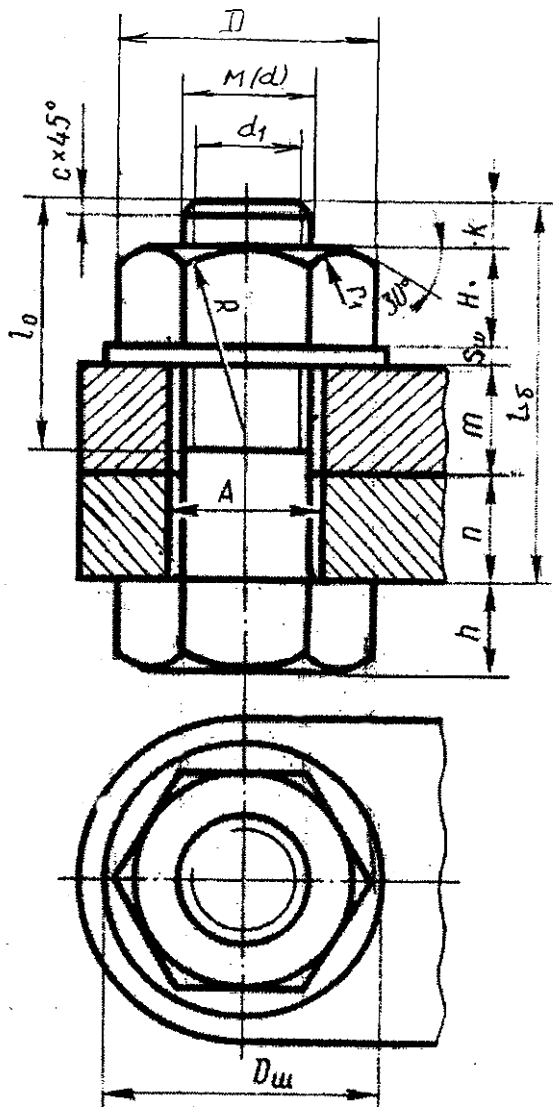
r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (М) – діаметр різьди болта; $d = 27$;

n – товщина корпусу; $n = 30$;

m – товщина кришки; $m = 50$;

Розрахункові формули
«З'єднання болтом».

d_1 – внутрішній діаметр різьди; $d_1 = 0,85d$;

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3 d$;

c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1 d$;

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;

h – висота головки болта; $h = 0,7 d$;

$R = 1,5 d$;

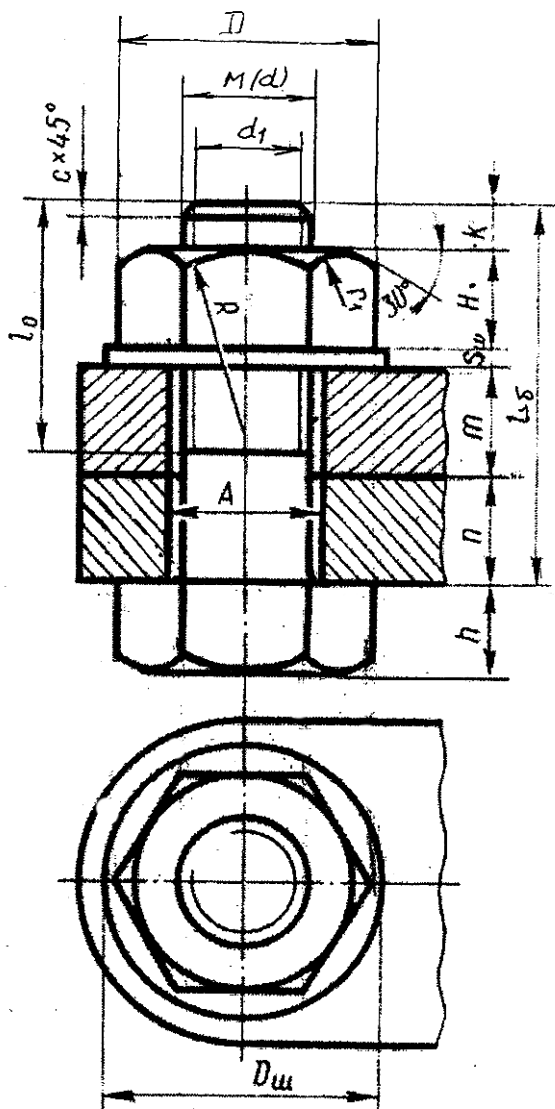
r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (М) – діаметр різьди болта; $d = 30$;
 n – товщина корпусу; $n = 30$;
 m – товщина кришки; $m = 30$;

Розрахункові формули
 «З'єднання болтом».

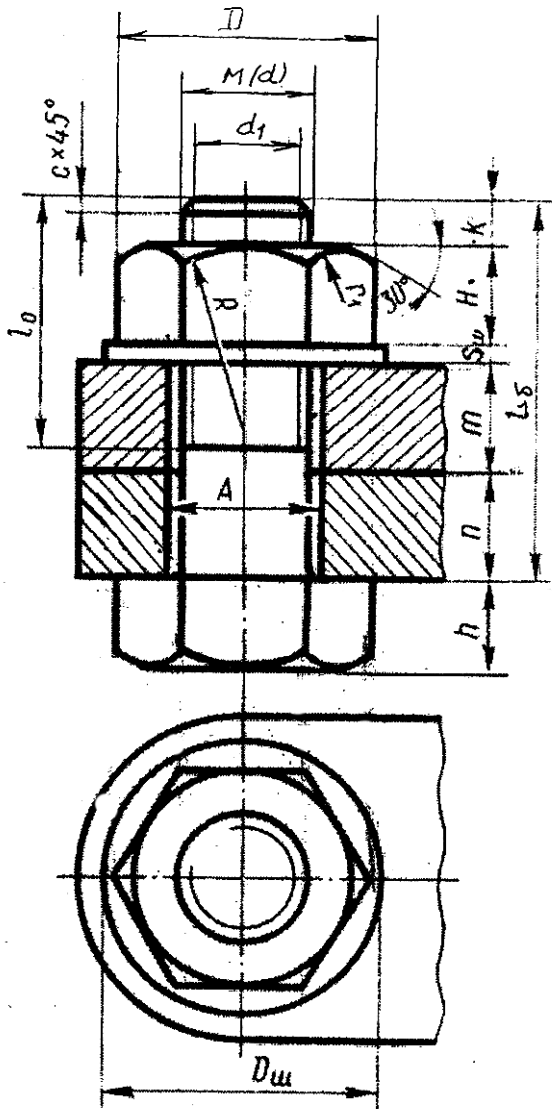
d_1 – внутрішній діаметр різьди; $d_1 = 0,85d$;
 A – діаметр отвору; $A = 1,1d$;
 D – діаметр гайки; $D = 2d$;
 $S_{ш}$ – товщина шайби; $S_{ш} = 0,15d$;
 H – висота гайки; $H = 0,8d$;
 k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3d$;
 c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1d$;
 $D_{ш}$ – діаметр шайби; $D_{ш} = 2,2d$;
 l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;
 h – висота головки болта; $h = 0,7d$;
 $R = 1,5d$;
 r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_{ш} + H + k,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (M) – діаметр різьди болта; $d = 24$;
 n – товщина корпусу; $n = 28$;
 m – товщина кришки; $m = 40$;

Розрахункові формули
 «З'єднання болтом».

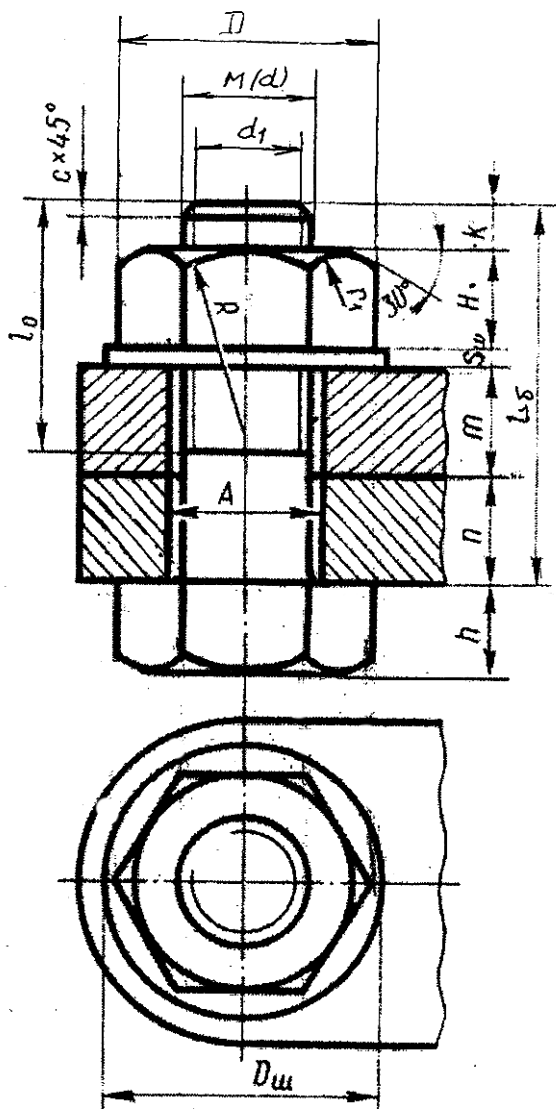
d_1 – внутрішній діаметр різьди; $d_1 = 0,85d$;
 A – діаметр отвору; $A = 1,1d$;
 D – діаметр гайки; $D = 2d$;
 S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15d$;
 H – висота гайки; $H = 0,8d$;
 k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3d$;
 c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1d$;
 D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;
 l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;
 h – висота головки болта; $h = 0,7d$;
 $R = 1,5d$;
 r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (М) – діаметр різьди болта; $d = 18$;
 n – товщина корпусу; $n = 30$;
 m – товщина кришки; $m = 35$;

Розрахункові формули
 «З'єднання болтом».

d_r – внутрішній діаметр різьди; $d_r = 0,85d$;

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – довжина виступаючого над гайкою
 кінця болта; $k = 0,3 d$;

c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1 d$;

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;

h – висота головки болта; $h = 0,7 d$;

$R = 1,5 d$;

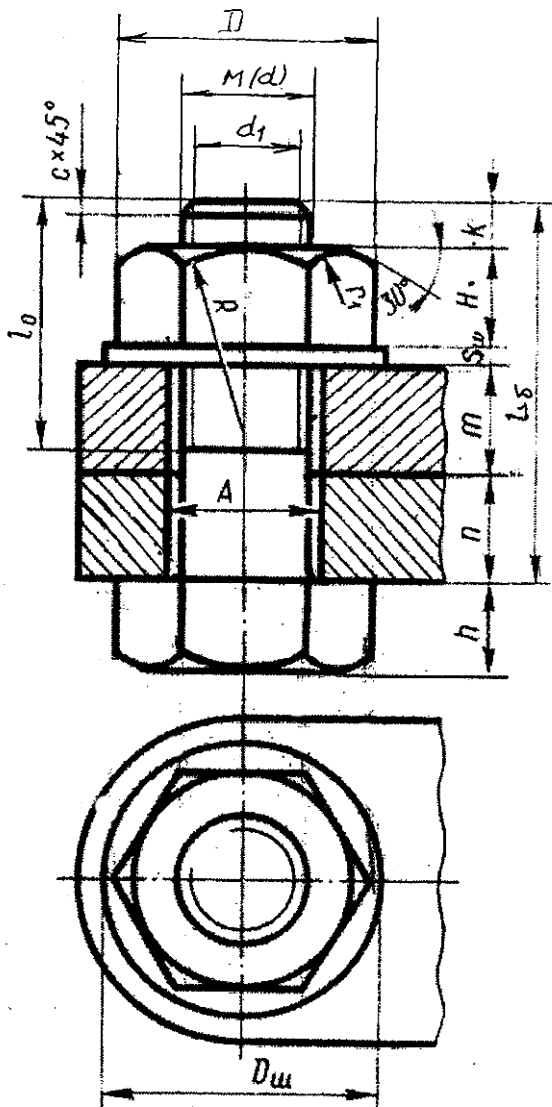
r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за
 формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (M) – діаметр різьди болта; $d = 20$;

n – товщина корпусу; $n = 35$;

m – товщина кришки; $m = 50$;

Розрахункові формули
«З'єднання болтом».

d_1 – внутрішній діаметр різьди; $d_1 = 0,85d$;

A – діаметр отвору; $A = 1,1d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15d$;

H – висота гайки; $H = 0,8d$;

k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3d$;

c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1d$;

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;

h – висота головки болта; $h = 0,7d$;

$R = 1,5d$;

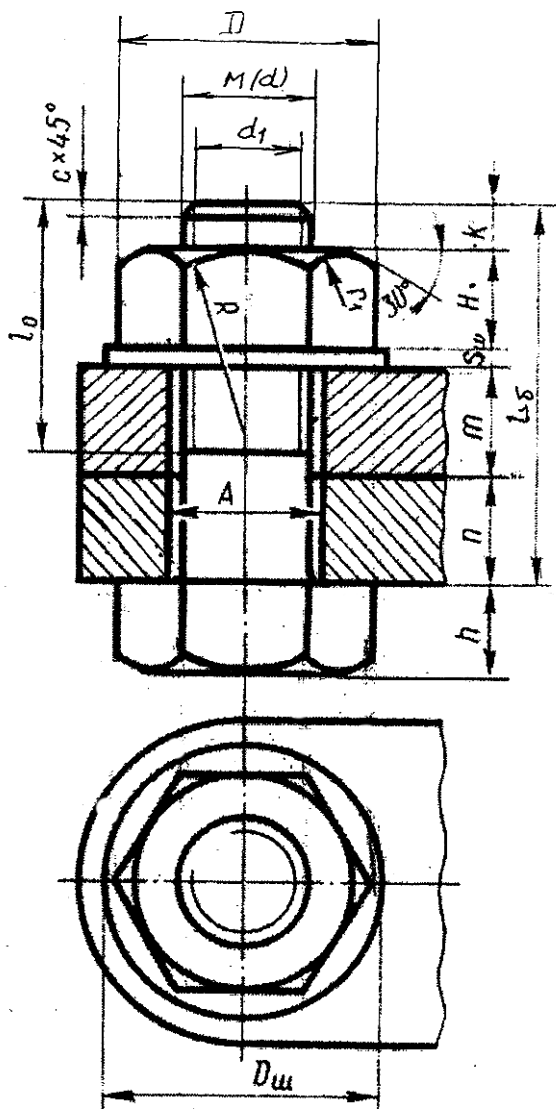
r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (М) – діаметр різьди болта; $d = 27$;
 n – товщина корпусу; $n = 30$;
 m – товщина кришки; $m = 40$;

Розрахункові формули
 «З'єднання болтом».

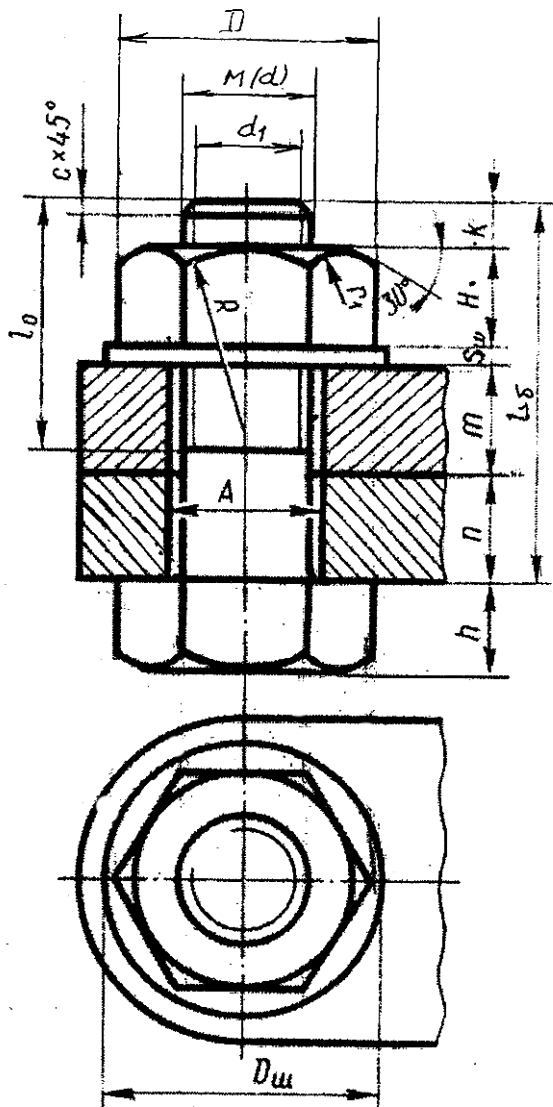
d_f – внутрішній діаметр різьди; $d_f = 0,85d$;
 A – діаметр отвору; $A = 1,1d$;
 D – діаметр гайки; $D = 2d$;
 S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15d$;
 H – висота гайки; $H = 0,8d$;
 k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3d$;
 c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1d$;
 D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;
 l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;
 h – висота головки болта; $h = 0,7d$;
 $R = 1,5d$;
 r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, що з'єднуються.



Дано:

d (M) – діаметр різьди болта; $d = 18$;
 n – товщина корпусу; $n = 40$;
 m – товщина кришки; $m = 40$;

Розрахункові формули
 «З'єднання болтом».

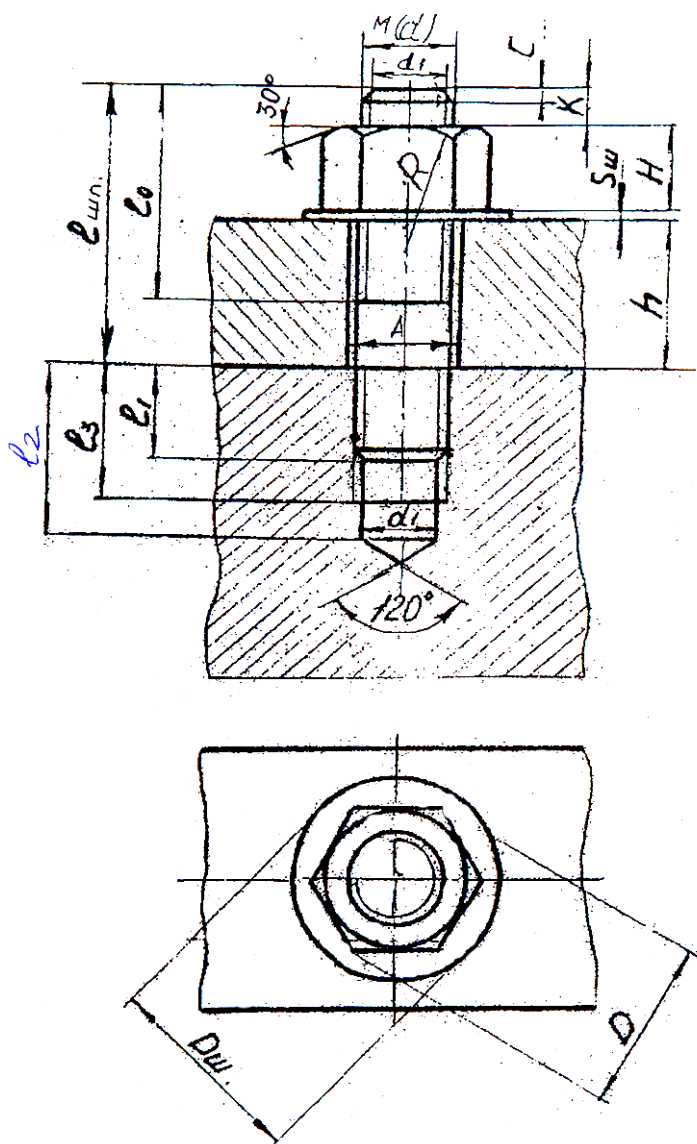
d_f – внутрішній діаметр різьди; $d_f = 0,85d$;
 A – діаметр отвору; $A = 1,1d$;
 D – діаметр гайки; $D = 2d$;
 S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15d$;
 H – висота гайки; $H = 0,8d$;
 k – довжина виступаючого над гайкою кінця болта; $k = 0,3d$;
 c – висота фаски на кінці болта; $c = 0,1d$;
 D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;
 l_0 – довжина різьбового кінця; $l_0 = 2d + 6$;
 h – висота головки болта; $h = 0,7d$;
 $R = 1,5d$;
 r – за побудовою.

Довжину болта можна обчислити за формулою:

$$L_b = m + n + S_w + H + k,$$

Розрахункову довжину болта слід співставити з рядом довжин, що є в стандартах на болти (45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближче стандартне значення.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

d (M) – діаметр різьби болта;

$$d = 16;$$

h – товщина кришки ; $h = 22$;

матеріал корпусу – сталь, бронза, латунь.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

$S_{ш}$ – товщина шайби; $S_{ш} = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

$D_{ш}$ – діаметр шайби; $D_{ш} = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

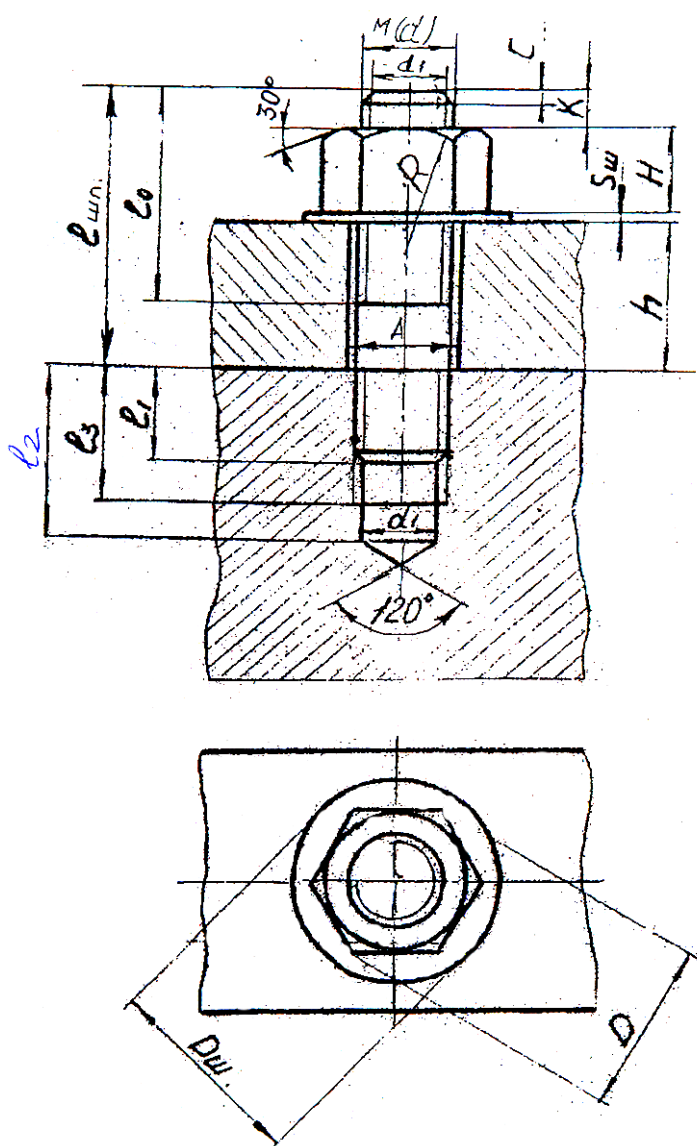
$R = 1,5 d$.

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_{ш} + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;

$$d = 18;$$

h – товщина кришки ; $h = 24$;

матеріал корпусу – ковкий чавун.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

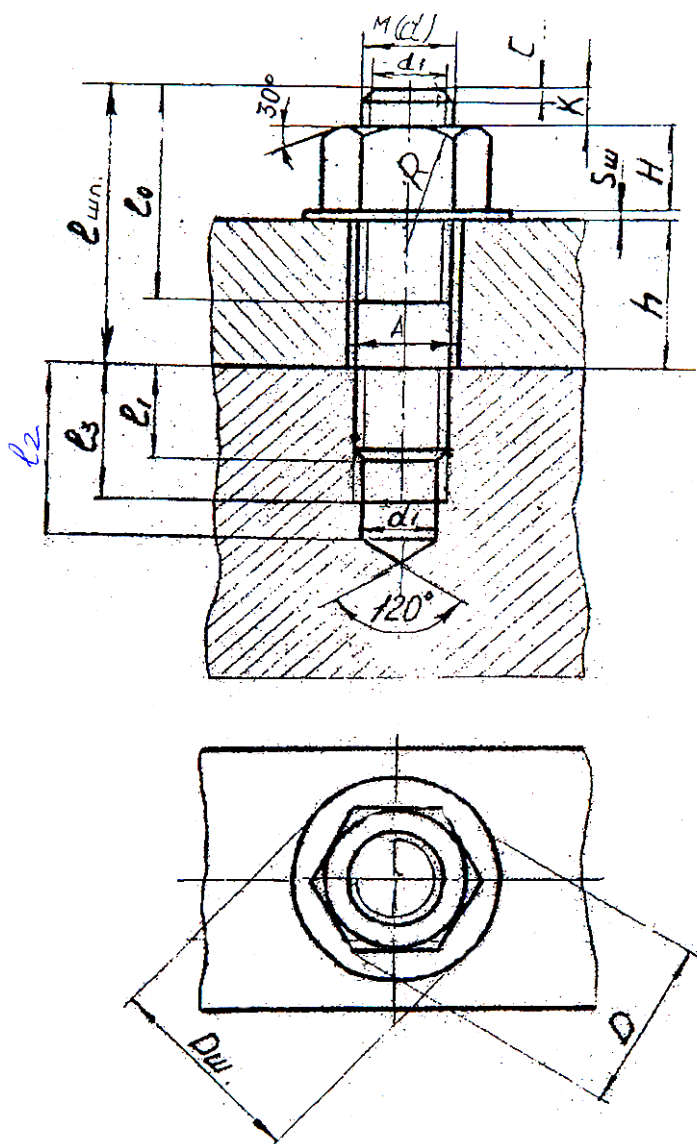
$$R = 1,5 d.$$

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;

$$d = 20;$$

h – товщина кришки ; $h = 26$;

матеріал корпусу – сірий чавун.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

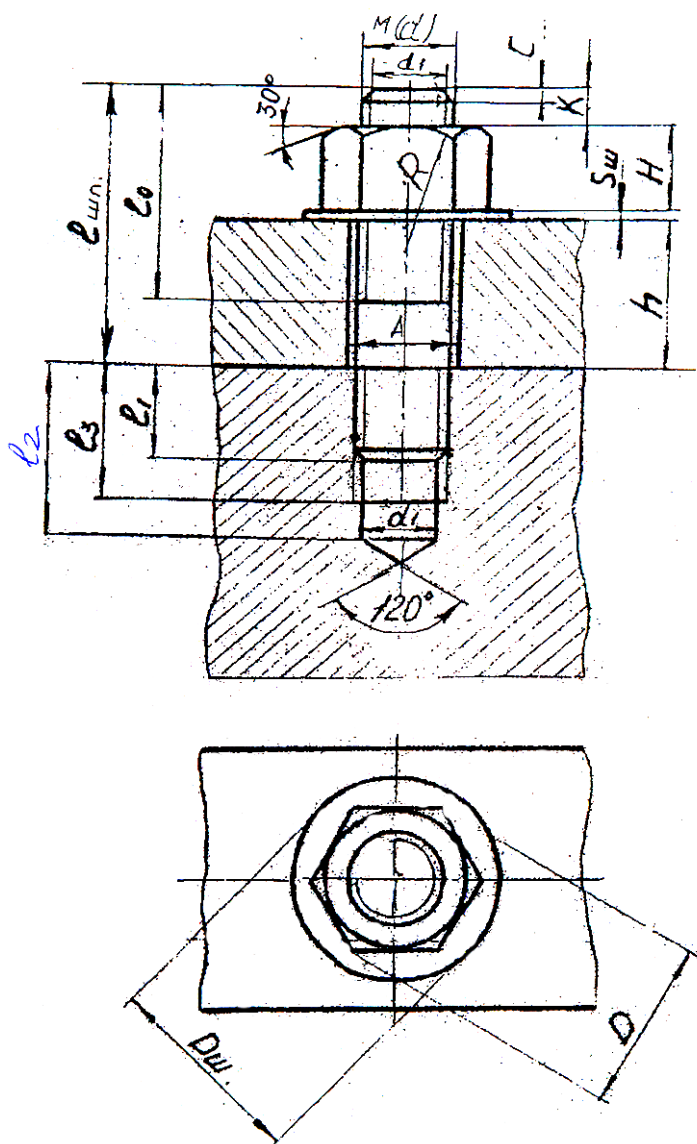
$$R = 1,5 d.$$

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;

$$d = 22;$$

h – товщина кришки ; $h = 28$;

матеріал корпусу – легкі сплави.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

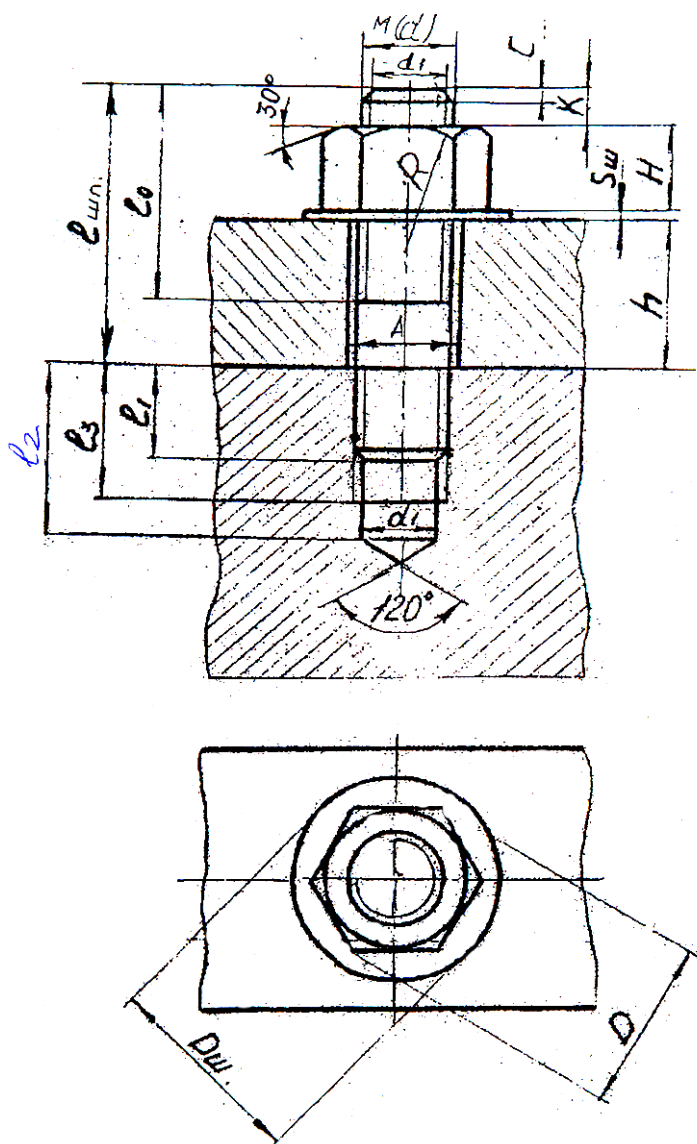
$$R = 1,5 d.$$

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;

$$d = 24;$$

h – товщина кришки ; $h = 30$;

матеріал корпусу – сталь, бронза, латунь.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

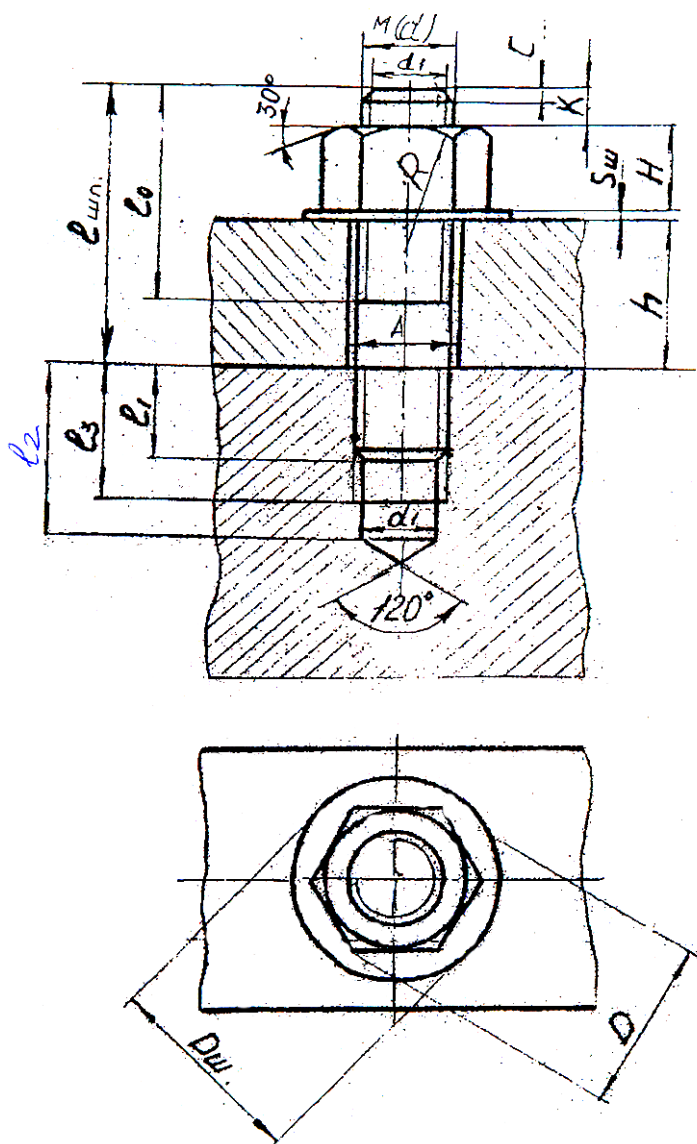
$R = 1,5 d$.

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;

$$d = 27;$$

h – товщина кришки ; $h = 32$;

матеріал корпусу – ковкий чавун.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

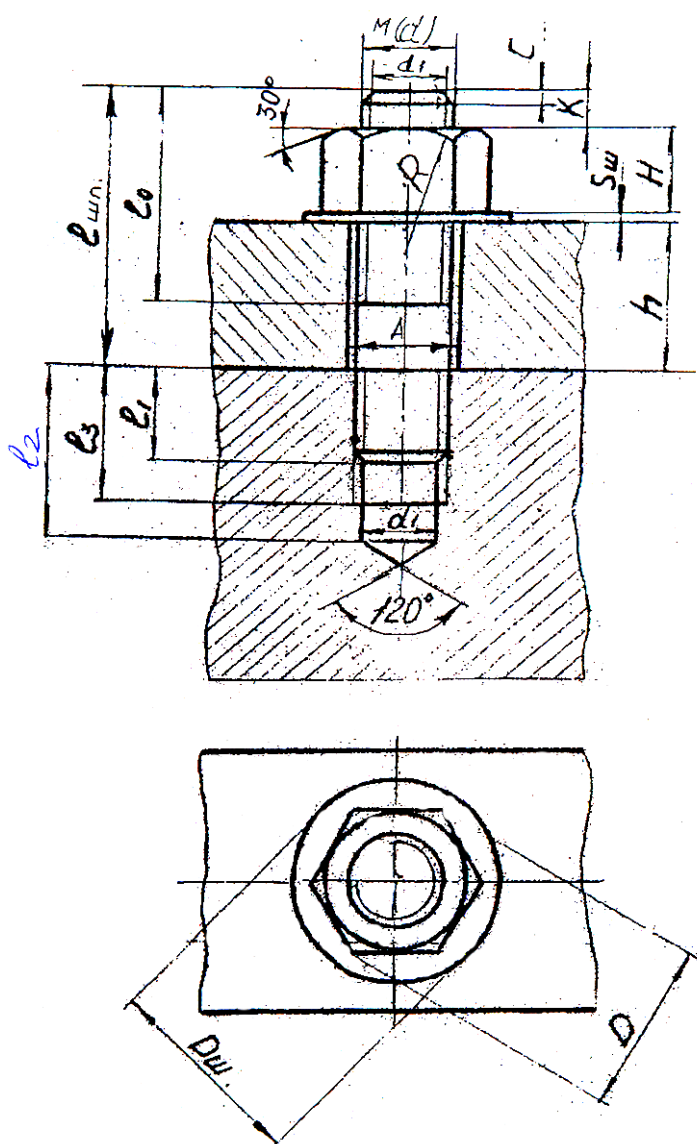
$$R = 1,5 d.$$

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;

$$d = 30;$$

h – товщина кришки ; $h = 34$;

матеріал корпусу – сірий чавун.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

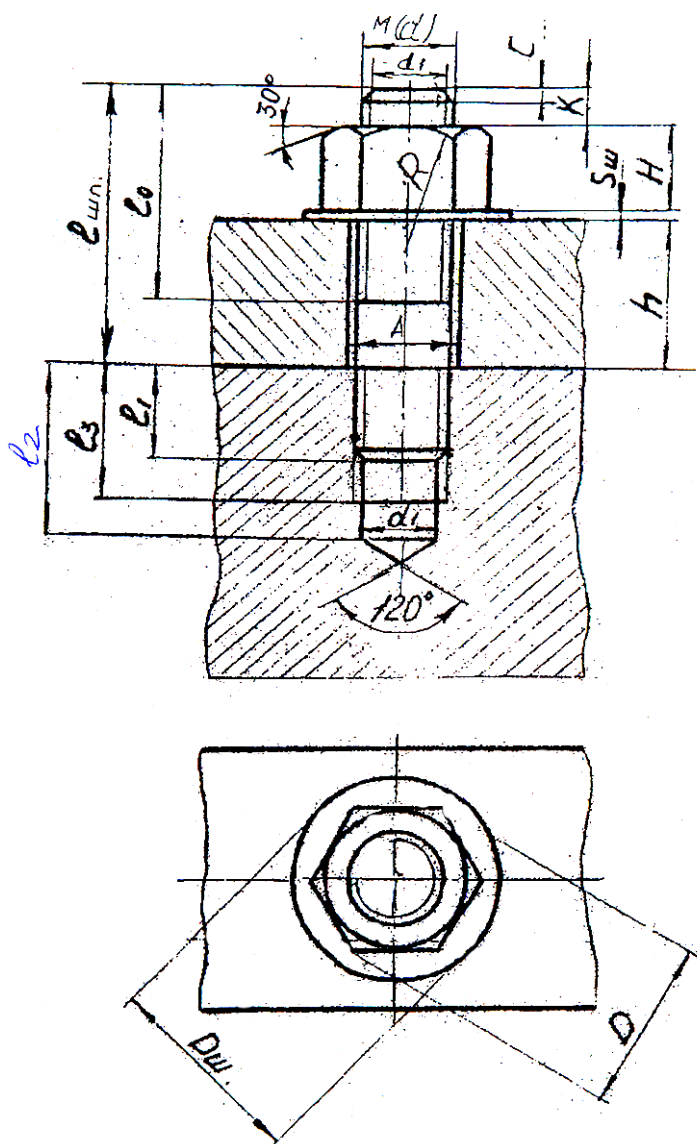
$$R = 1,5 d.$$

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;

$$d = 16;$$

h – товщина кришки ; $h = 24$;

матеріал корпусу – легкі сплави.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

$S_щ$ – товщина шайби; $S_щ = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

$D_щ$ – діаметр шайби; $D_щ = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

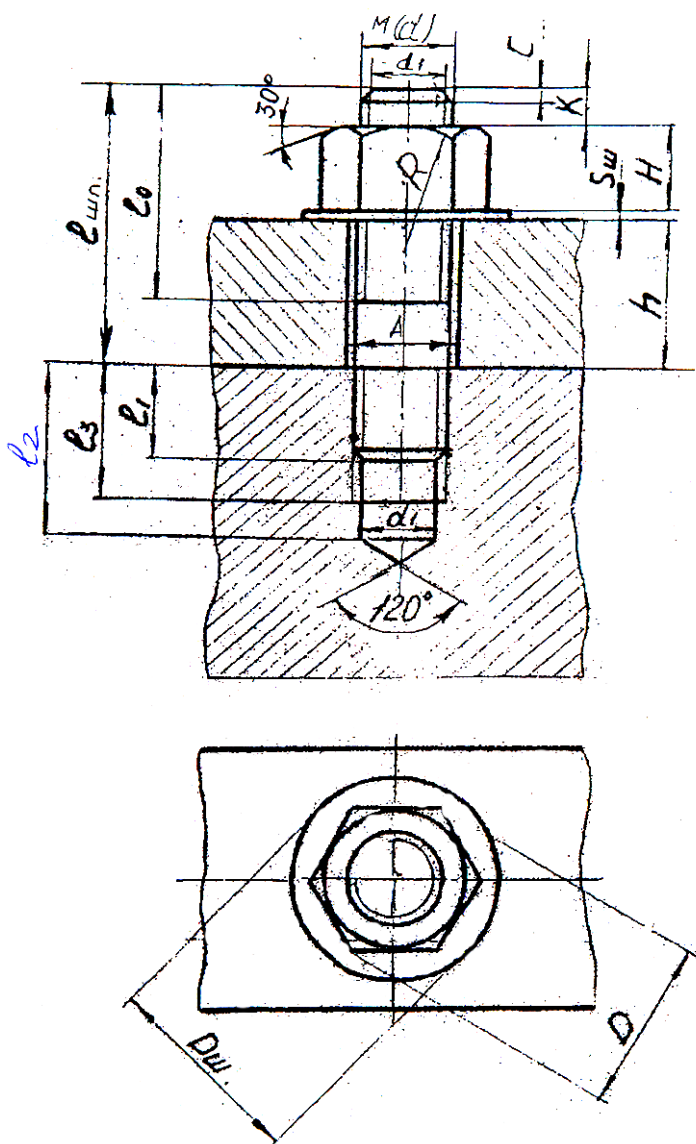
$$R = 1,5 d.$$

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{щп} = h + S_щ + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

d (M) – діаметр різьби болта;

$$d = 16;$$

h – товщина кришки ; $h = 26$;

матеріал корпусу – сталь, бронза, латунь.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

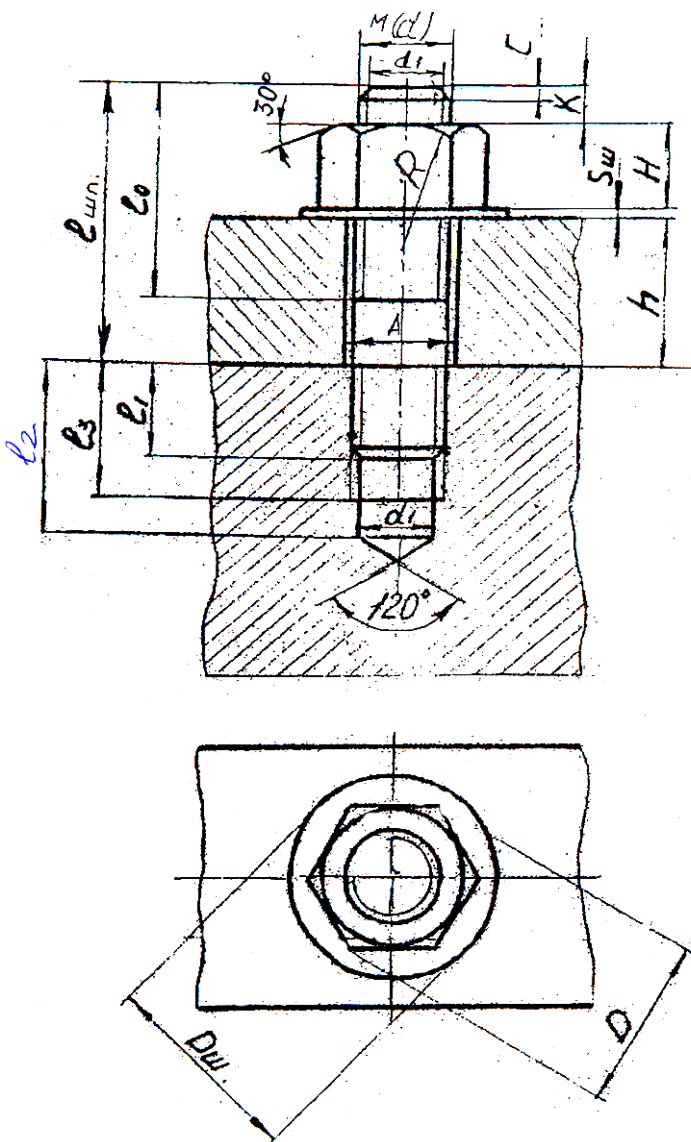
$R = 1,5 d$.

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;

$$d = 20;$$

h – товщина кришки ; $h = 28$;

матеріал корпусу – ковкий чавун.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

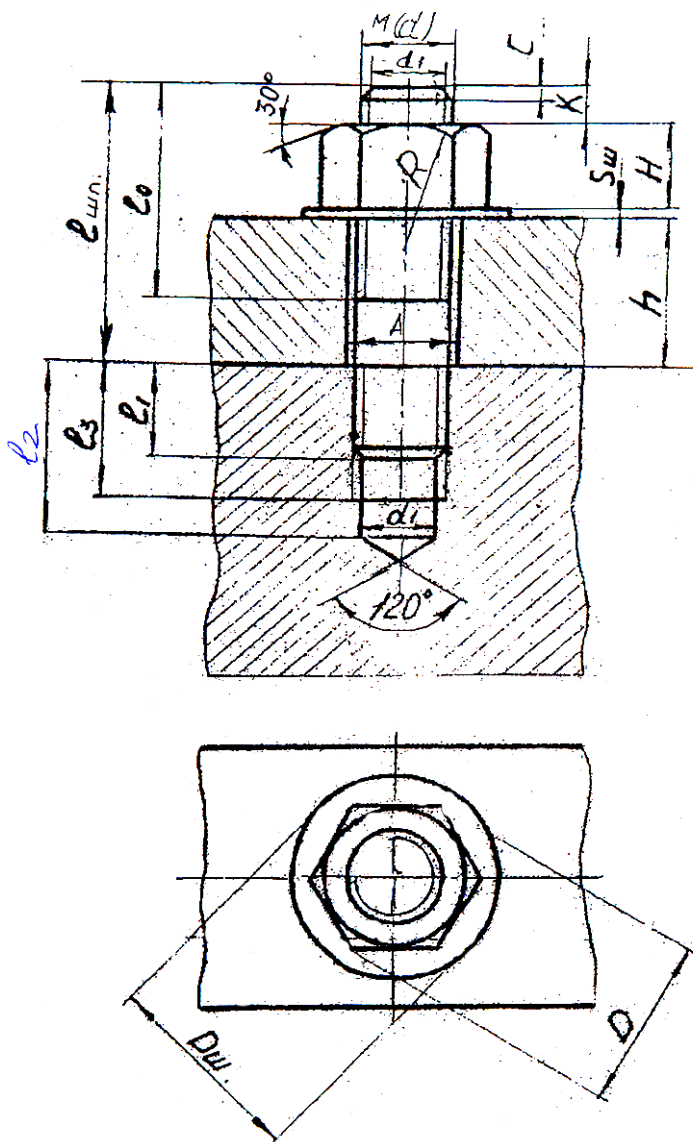
$$R = 1,5 d.$$

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

d (M) – діаметр різьби болта;

$$d = 24;$$

h – товщина кришки ; $h = 32$;

матеріал корпусу – легкі сплави.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

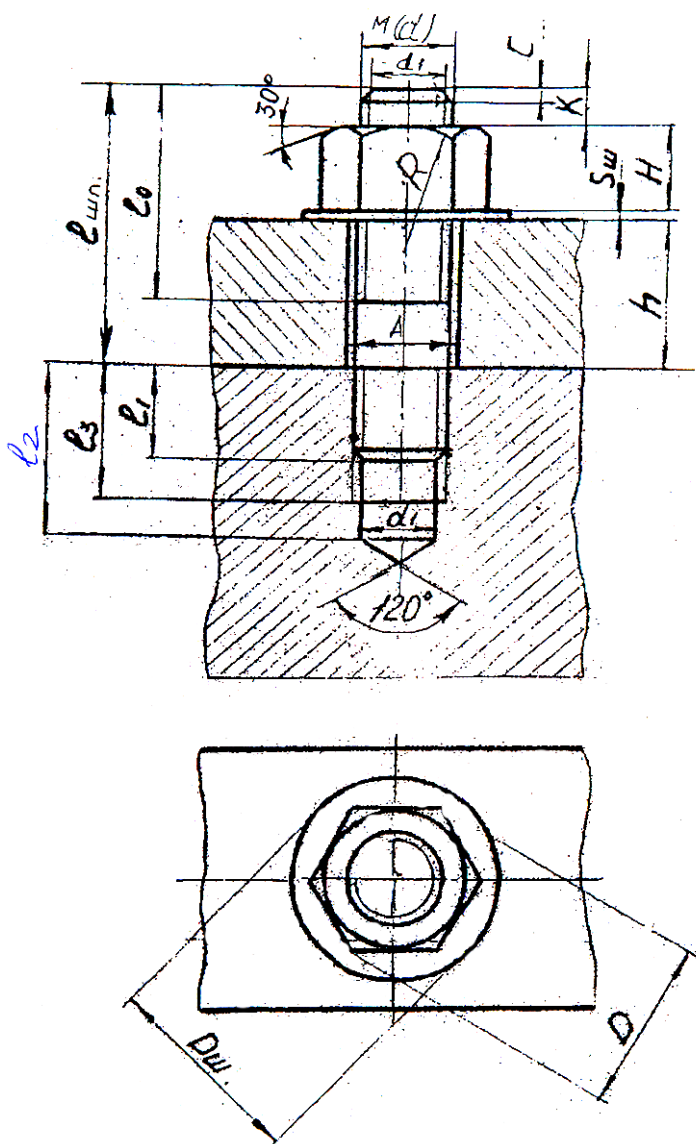
$$R = 1,5 d.$$

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;

$$d = 27;$$

h – товщина кришки ; $h = 34$;

матеріал корпусу – сталь, бронза, латунь.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

$S_ш$ – товщина шайби; $S_ш = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

$D_ш$ – діаметр шайби; $D_ш = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

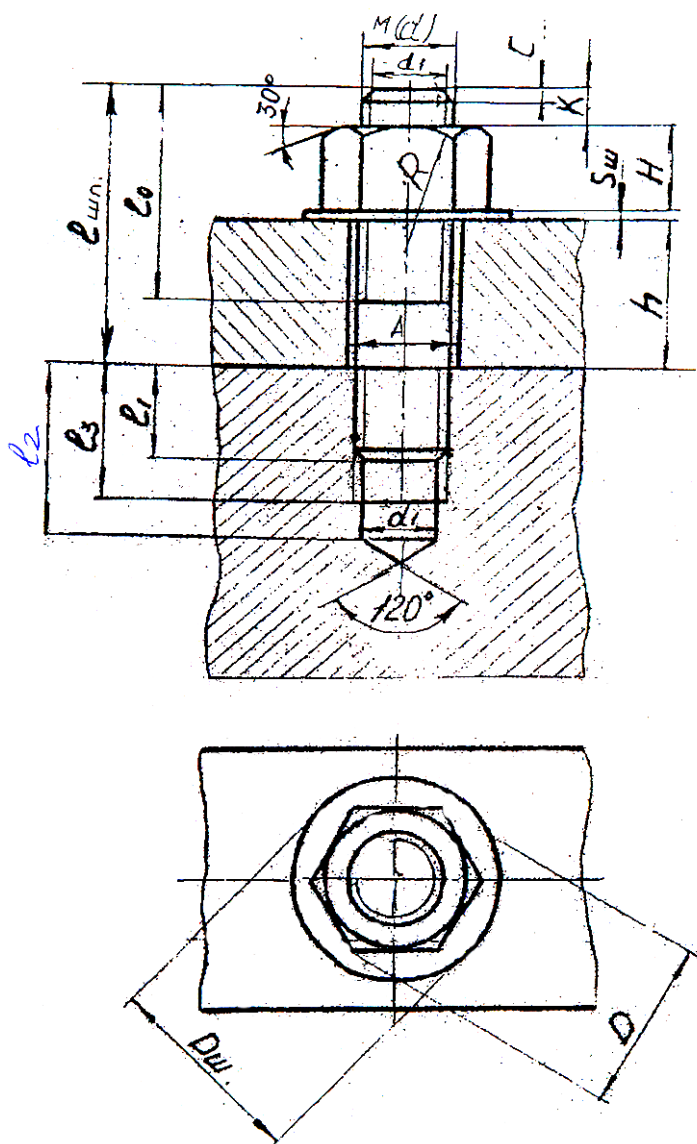
$R = 1,5 d$.

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_ш + H + k,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;

$$d = 30;$$

h – товщина кришки ; $h = 36$;

матеріал корпусу – ковкий чавун.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;

$$d_1 = 0,85d;$$

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;

$$k = 0,3 d;$$

c – висота фаски на кінці шпильки;

$$c = 0,1 d;$$

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

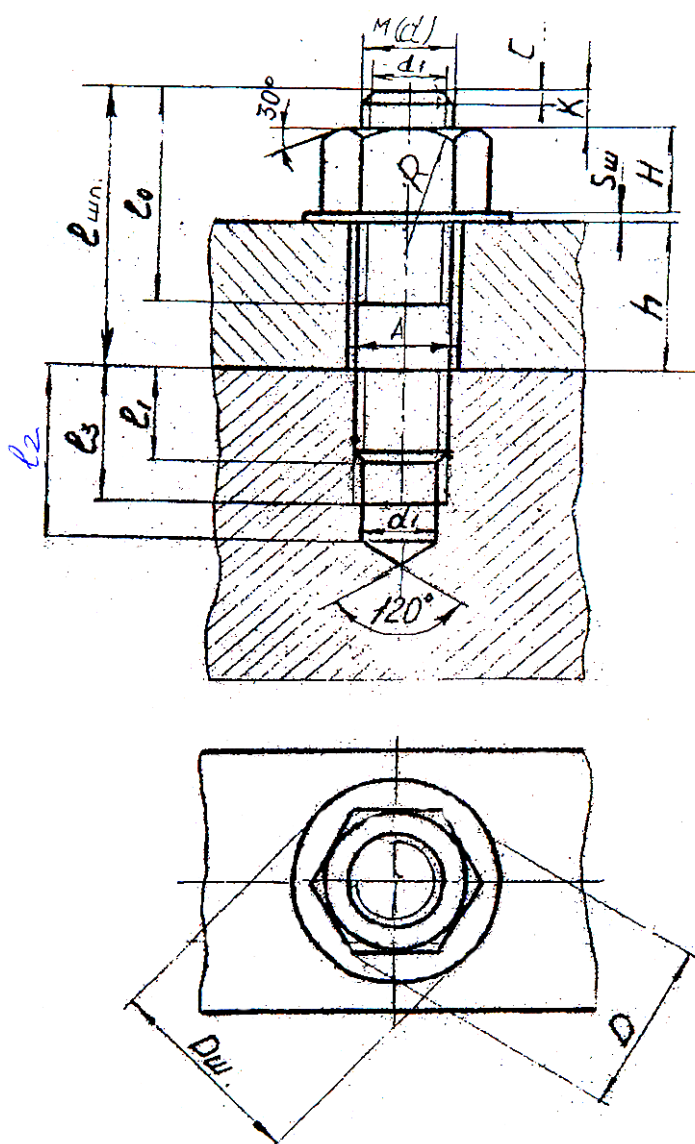
$$R = 1,5 d.$$

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

Шпилькове з'єднання складається з шпильки, гайки, шайби і скріплюваних деталей.



Дано:

$d (M)$ – діаметр різьби болта;
 $d = 16$;

h – товщина кришки ; $h = 26$;

матеріал корпусу – сірий чавун.

Розрахункові формули

« З'єднання шпилькою ».

d_1 – внутрішній діаметр різьби;
 $d_1 = 0,85d$;

l_1 – довжина посадочного кінця шпильки;

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь);

$l_1 = 1,25d$ (ковкий чавун)

$l_1 = 1,6d$ (сірий чавун)

$l_1 = 2d$ (легкі сплави)

l_2 – глибина отвору в деталі;

$$l_2 = l_1 + 0,5d;$$

l_3 – глибина отвору з різьбою під посадочний кінець шпильки;

$$l_3 = l_1 + 0,25d;$$

A – діаметр отвору; $A = 1,1 d$;

D – діаметр гайки; $D = 2d$;

S_w – товщина шайби; $S_w = 0,15 d$;

H – висота гайки; $H = 0,8 d$;

k – запас різьби на виході з гайки;
 $k = 0,3 d$;

c – висота фаски на кінці шпильки;
 $c = 0,1 d$;

D_w – діаметр шайби; $D_w = 2,2d$;

l_0 – довжина різьбового кінця;

$$l_0 = 2d + 6;$$

$R = 1,5 d$.

Довжину шпильки можна обчислити за формулою:

$$l_{шп} = h + S_w + H + k ,$$

Розрахункову довжину шпильки слід зрівняти з рядом довжин, що є в стандартах на шпильки (35,38,40,42,45,48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,100,105, 110, 115, 120 і т.д.), і взяти найближчу стандартну.

