**Зміст**

1)Теоретична частина:

 20.Виробництво природних і штучних будівельних матеріалів..........3

 14.Металовироби підвищеної виробничої готовності………….........7

 3.Особливості оформлення комплектів документів на процеси

 литва……………………………………………………………….. ..13

 2) Практична частина:

 1.Завдання……………………………………………………………….20

 2.Завдання .……………………………………………….......................22

 3. Завдання ……………………………………………………………...25

 3)Список використаної літератури………………………………………....28

**Теоретична частина**

**20.Виробництво природних і штучних будівельних матеріалів**

Будівництво є споживачем продукції, яку виробляє гірничодобувна, лісова, деревообробна та хімічна промисловості, а також чорна та кольорова металургія.

Об’єм перевозу будівельних матеріалів складає більше четвертої частини вантажобороту держави.

 В загальному об’ємі будівельно-монтажних робіт доля вартості будівельних матеріалів складає 60% вартості будівлі. При цьому доля вартості будівельних матеріалів у будівництві має тенденцію до зростання, оскільки у промисловості будівельних матеріалів безперервно розширюється асортимент і поліпшується якість виробів.

Будівельна індустрія – це індустрія монтажу будівельних виробів і конструкцій, які виготовляються на спеціалізованих підприємствах. Отже будівельна індустрія поділяється на дві стадії: виробництво будівельних матеріалів і виробів і безпосередньо будівництво.

Усі будівельні матеріали поділяються на природні і штучні. При цьому природні матеріали можуть бути як у вигляді матеріалів (цемент), так і у вигляді конкретних виробів (бетонна балка, цегла, черепиця, шифер, металоконструкція).

Природні органічні матеріали

До природних органічних матеріалів відносять лісоматеріали. Це колоди, бруси, дошки і ін. На півночі це часто єдиний будівельний матеріал.

Використовують переважно хвойні породи дерев: сосна, ялина і піхта. Рідше модрині породи: модрина, дуб, бук, ясен, береза.

М’які модрині породи – вільха, осина, тополя – швидко псуються. Тому їх використовують як допоміжний матеріал, або для тимчасових споруд зі строком використання до трьох років.

Позитивні якості деревинних матеріалів: мала об’ємна вага, добра транспортабельність різними видами транспорту, низька теплопровідність, легкість механічної обробки.

Негативні якості: нерівноміцність, схильність до загнивання, усихання, розтріскування, згорання та руйнування жуками-короїдами.

За стандартом лісові матеріали поділяють на кругляк і пиляний матеріал – бруски та дошки. Дошки поділяються на обрізані, необрізані і горбили.

Природні неорганічні матеріали

Природні неорганічні матеріали називають також нерудною сировиною, тому що їх, як і рудну сировину, добувають із надр землі, але тільки відкритим способом, тобто в кар’єрах.

Нерудна сировина – це глина, пісок, піщаник, вапняк, щебінь, брущатка, камінь, граніт, гравій, туф, мармур, пемза. Сюди також відносять кварцит – пусту породу з рудних кар’єрів і шахт.

 Природні неорганічні матеріали при необхідності проходять операцію подрібнення, грохочення та сортування.

Напрямки, в яких використовують ці матеріали: як заповнювачі при виготовленні розчинів і бетонів; як облицювальні матеріали; як матеріали для фундаментів (граніт); як підлоговий матеріал при будівництві доріг.

Керамічні вироби

Сюди належать такі штучні матеріали як цегла, керамічні блоки, черепиця, керамічні каналізаційні труби, унітази, раковини та ін.

Переваги керамічних виробів: висока міцність, морозостійкість, водостійкість, вогнестійкість. І як результат – довговічність. Недолік – неможливість виготовлення деталей великих розмірів.

Розміри звичайної червоної цеглини 250х120х65, полуторної 250х120х88 мм. Маса – 2,75-3 кг.

Виготовляють цеглу за такою схемою: приготування глиняної суміші, формування, сушіння, випалювання. За міцністю цегла поділяється на такі марки: 75,100,125,150,200,250,300.

Цеглу і керамічні блоки використовують для кладки зовнішніх та внутрішніх стін. Для облицювання як зовнішніх, так і внутрішніх стін використовують облицювальну цеглу, керамічні камені та керамічну плитку.

Черепицю використовують для дахових покрить. Керамічні труби – для будівлі каналізаційних мереж. Унітази і раковини – у житловому та промисловому будівництві.

Вогнетривкі матеріали

Вогнетривкі – це керамічні матеріали з особливими якостями, а саме: вони мають високу вогнетривкість. Їх використовують, як футерувальний матеріал при спорудженні металургійних, коксохімічних, цементних, скловарних і термічних печей і інших теплових агрегатів. За вогне-тривкістю ці матеріали поділяють на три групи:

- матеріали, що розраховані на роботу при температурі до 1700ºC. Ці матеріали використовують в основному у чорній металургії;

- матеріли, що розраховані на роботу при температурі 1700-2000ºC (кольорова металургія);

- матеріали, що розраховані на роботу при температурах більше 2000ºC – металургія тугоплавких металів.

Широке застосування набули пористі вогнетривкі матеріали. Вони дають змогу економити теплову енергію, або при тих же енерговитратах – зменшувати товщину стін.

В’яжучі матеріали

В’яжучі матеріали за походженням бувають мінеральними і органічними.

Мінеральні – це порошкові неорганічні речовини, які у суміші з водою утворюють в’язко пластичне тісто, що з часом затвердіє, втрачаючи пластичність.

Мінеральні в’яжучі матеріали в свою чергу поділяють на повітряні і гідравлічні.

Повітряні – це такі, що затвердіють на повітрі. Сюди належить вапно, рідинне скло, глина, силікатний клей, замазки. Гідравлічні затвердіють на повітрі і в воді. Сюди належать цементи, які виготовляють на основі портлайдцементного клінкеру або глиземного клінкеру.

За стандартом випускаються такі марки цементу: 200, 250, 300, 400 , 500, 600 і 800. Чим вище марка цементу, тим міцніший бетон можна виготовити. Після змішування з водою цемент, якщо суміш не перемішувати, через 45 хвилин починає схвачуватись (затвердівати). Повне затвердіння наступає через 12 годин. Після цього цемент продовжує набирати міцність ще 28 днів. При чому міцність зростає при поливанні водою.

Органічні в’яжучі матеріали – це бітуми та бітумні матеріали (бітуми з різними наповнювачами, частіш за все – пісок). Бітум – це побічний продукт при перегонці вугілля і нафти. Використовують бітуми при спорудженні дахів, як захисний шар, що не пропускає вологи. До органічних в’яжучих матеріалів відносять також смоляні та дьогтьові матеріали і мастики.

Бетон, залізобетон і будівельні розчини

Бетон – це штучний кам’яний матеріал, який отримують в результаті формування і твердіння бетонної суміші. Суміш містить у собі мінеральне в’яжуче (цемент, 16%), заповнювач (пісок, щебінь, гравій-75%) і воду (9%). Приготовлену суміш заповнюють у спеціальні форми, де протягом доби вона застигає. Залежно від використаної форми отримують бетонні блоки, балки, колони та інші деталі.

Бетонні вироби мають позитивні якості. Вони міцні, морозостійкі, водонепроникливі і вогнестійкі.

Негативні якості: теплопровідність набагато більша ніж у деревинних матеріалів, а при згинанні та розтягуванні міцність у 5-10 разів менша, ніж при стисканні.

Тому бетонні вироби здебільшого використовують при виготовленні деталей, що працюють на стискання. Для деталей, що працюють на згин або розтягування, використовують залізобетон, тобто бетон, у якому монолітно поєднані бетон і стальна арматура. При виготовленні залізобетонних виробів арматура закладається у форми перед засипанням або під час засипання бетонної суміші. Арматура набагато зміцнює бетонну конструкцію.

Як бетонні, так і залізобетонні вироби виготовляють на заводах залізобетонних виробів (ЗБВ). Продукцією ЗБВ є плити, балки, ферми, стінки, стовпи, і навіть цілі споруди (блок ванна-туалет), які в готовому вигляді привозять на будівельні майданчики і монтують з допомогою зварювання металевих виступів, а потім ущільнюють стики з допомогою розчинів.

Будівельний розчин – це напівфабрикат бетону, що ще не встиг загуснути і затвердіти. Виготовляють розчини на заводах ЗБВ і доставляють на будівельні майданчики у спеціальних бетоновозах. Під час транспортування розчин увесь час перемішується. Використовують розчин для монтажних, укладальних і штукатурних робіт.

Іноді будівельні розчини готують безпосередньо на будівельних майданчиках (у невеликих кількостях), використовуючи для цього електричні бетономішалки.

Силікатні матеріали

До силікатних матеріалів належіть силікатний бетон і силікатна цегла. Силікатну масу виготовляють шляхом перемішування вапна, кварцового піску і води шляхом формування з наступною термічною обробкою в автоклавах при температурі 175-200ºC і тиску 0,8-1,2 МПа.

Силікатний бетон - різновид бетону без цементу. Він дозволяє знизити вартість будови за рахунок відсутності в’яжучого матеріалу.

Застигає силікатний розчин повільніше ніж цементний – протягом місяця, а при зрошуванні може зберігати свої в’яжучі властивості і довше.

Силікатну цеглу виготовляють двома способами: барабанним і силосним.

Силікатна цегла (біла) дешевша керамічної (червоної). Але показники водостійкості і морозостійкості у силікатної цегли нижчі, ніж у керамічної. Окрім того, силікатна цегла менш довговічна, особливо у вологому середовищі.

Азбоцементні матеріали

Азбоцемент – це цемент, зміцнений азбестовим волокном. Він легкий, вогнестійкий, атмосферостійкий, легко формується. Міцність – вища ніж у бетону.

Вироби із азбоцементу: труби, плити, шифер. Виробництво цих виробів дозволяє економити метали. Окрім того вироби з азбоцементу дешевші ніж вироби із металу і більш довговічні. Останнє особливо торкається труб.

Скло і вироби на його основі

Скло виготовляють на скловарних заводах із спеціальних кварцевих пісків. Технологія скловаріння складається з 5-ти стадій: шлакоутворення, склоутворення, просвітлення, виготовлення виробу і вистигання. Продукцією скловарних заводів є: скло віконне та вітринне, склоблоки, склопакети, склопрофіліти, плитки облицювальні, скловолокно, піноскло, труби, хімічний та побутовий посуд.

Позитивні якості скла: прозорість, хімічна стійкість, висока міцність при стисканні, низька теплопровідність.

Останнім часом набули широкої популярності склометалеві конструкції і навіть будівлі, які різко знижують масу будівель, зменшують витрати на фундаменти і поліпшують естетичний вигляд. Особливо це має значення для будівництва в районах з теплим кліматом.

Негативні якості скла: низька міцність при згинанні.

Металеві матеріали і конструкції

Сучасне будівництво широко застосовує у якості матеріалів різні метали. Так біля 20 % чорних металів і 4% кольорових металів використовується при виготовленні залізобетонних конструкцій (арматура) та металевих конструкцій та споруд (металеві мости, лінії електромереж, залізниці та інше). Серед чорних металів найбільше поширення у будівництві набули мало вуглецеві конструкційні сталі, які мають гарну зварюваність. Іноді застосовують також високо вуглецеві сталі.

Особливого значення останнім часом набули кольорові метали при виготовленні житлових та адміністративних будівель, які розташовані в зонах з теплим кліматом. Це так звані скло металеві будівлі, які в 2-3 рази легші за традиційні цегляні та бетонні будівлі і потребують набагато менших витрат на спорудження фундаментів. Серед кольорових металів найчастіше застосовують прокатні профілі з алюмінію, міді, та латуні.

**14.Металовироби підвищеної виробничої готовності**

Головною метою розвитку металургії є зниження необхідних витрат праці на виготовлення однієї тони сталі. З цією метою почали використовувати ефективні засоби механізації ремонтних робіт, які звільняють робочих від тяжкої фізичної праці та зменшення часів ремонтних простоїв агрегатів. Заради зменшення витрат підприємство повинно ввезти систематичну роботу по поєднанню професій та функцій ремонтного персоналу. Слід як набагато більше зменшити терміни простою обладнання під час ремонту, проводити його коли це можливо, використовувати паралельні операції. Найбільш ефективною формою організації ремонтів обладнання є раціональне централізація ремонтів, а отже і ремонтній службі. Під раціональним рівнем міжзаводської централізації розуміють такий розподіл ремонтних робіт між виробничими і спеціалізованими ремонтними цехами підприємств, трестами системи Мінчормета України при який виконуються наступні положення, а саме:

- ремонтні роботи виконуються в повному обсязі передбачене даним положенням і іншими нормативними документами;

- якість ремонтних робіт відповідає стандартам, що діють на даному чи підприємстві нормативно технічним документам;

- забезпечується безвідмовна робота устаткування в міжремонтному періоді за умови дотримання експлуатаційним персоналом ПТЕ. Виробничі втрати робочого часу, ремонтного персоналу організацій виконавців мінімальні.

 Централізація ремонтного господарства на підприємствах передбачає:

 - підпорядкування всіх ремонтних сил і засобів для ремонту механічного устаткування головному механіку підприємства;

- організацію спеціалізованих ремонтних цехів по ремонті устаткування;

- централізацію виробництва запасних частин у ремонтно-механічних цехах і в механічних відділеннях спеціалізованих механічних цехів підвідомчих ВГМ;

- організацію складування запасних частин, а також забезпечення сторонніх постачань запасних частин і змінного устаткування.

Відновлення працездатності обладнання усунутої в процесі його експлуатації необхідно робити шляхом широкого впровадження:

- методи агрегатної заміни;

- методи розосередженого капітального ремонту.

Широкому впровадженню прогресивних технологій сприяє:

- активна діяльність металургійних підприємств і галузевих ремонтних організацій по поліпшенню ремонтопридатності устаткування;

- збільшення потужностей по виготовленню запасних частин;

- чітке матеріально технічне забезпечення ремонтів матеріалами і запасними частинами.

 Прокатне виробництво

Основними перспективними задачами прокатного виробництва є:

- вилучення з експлуатації морально і фізично застарілих прокатних станів;

- реконструкція деяких прокатних станів, з метою поліпшення структури прокату і підвищення його якості;

- збільшення частки листового прокату в загальному виробництві металу, розвиток потужності для прокатки листового прокату;

- розширення виробництва прокату з високоякісних легованих марок сталей і сплавів;

- рішення проблеми виробництва автолиста;

- термомеханічна обробка прокату;

- розвиток традиційних видів гарячого покриття листової сталі цинком, алюмінієм, сплавом алюміній-цинк, так само нових видів електролітичного покриття

-збільшення в товарній продукції частки металовиробів високого ступеня готовності, у тому числі економічних видів прокату і труб з антикорозійним покриттям;

- автоматизація верстатів і агрегатів з використанням керуючих обчислювальних машин;

- здійснення заходів для підвищення якості і сертифікації продукції.

Основні задачі удосконалення ремонтної служби підприємства

Головна задача служби устаткування (механо-ремонтної служби підприємств, спеціалізовані ремонтні трести й інші організації галузі) полягає в тому, щоб забезпечити ефективну, безаварійну роботу устаткування при мінімальних витратах трудових і матеріальних ресурсів.

Однією з найважливіших умов рішення цієї задачі є застосування системи ТОіР, суть якої складається в чіткому чергуванні і регламентації періодів ритмічної роботи устаткування відповідно до встановленого режиму і профілактичних заходів з метою попередження передчасного його зносу, включаючи планові ремонти і міжремонтне технічне обслуговування.

Відповідно до цієї система устаткування в процесі експлуатації піддається технічному обслуговуванню (профілактичний відхід і нагляд, регулювання, змащення, очищення, періодичні огляди інженерно-технічним персоналом, усунення дефектів і неполадок, необхідні іспити і т.п. ) і плановим ремонтам, спрямованим на відновлення його працездатності" частково втраченої в період роботи. Системою ТОіР передбачене попереднє виготовлення запасних частин для заміни ушкоджених і гранично зношених, а також розрахунок і планування витрат праці ремонтного персоналу і матеріалів для виконання намічених ремонтних роботу

У положенні приведені нормативи:

- витрат праці на технічне обслуговування устаткування в період між плановими ремонтами і на підготовку ремонтів;

- періодичності і тривалості планових поточних і капітальних ремонтів виробничого устаткування;

- структури ремонтного циклу для різних видів устаткування в залежності від його стану, конструктивних особливостей і умов експлуатації;

- витрат праці на виконання планових поточних і капітальних ремонтів устаткування в залежності від його ремонтної складності, тривалості експлуатації, умов проведення ремонтних робіт і ін.;- матеріальних витрат на зміст устаткування і усі види його ремонтів.Підприємства, ремонтні трести й інші підрозділи галузі зобов'язані неухильно дотримувати вимоги системи ТОіР, тому що їхнє порушення неминуче приводить до росту позапланових простоїв устаткування, підвищенню рівня трудових і матеріальних витрат на його ремонт і зниженню технічних показників виробництва.Подальше удосконалювання роботи механоремонтной служби підприємств повинне відбуватися по шляху:

- підвищення якості міжремонтного технічного обслуговування устаткування, посилення ролі і відповідальності експлуатаційного і ремонтного персоналу виробничих цехів у забезпеченні ефективної, ритмічної роботи агрегатів і машин, а також розробки і впровадження заходів щодо удосконалювання устаткування;

- раціональної централізації поточних і капітальних ремонтів устаткування з метою забезпечення оптимального співвідношення складу й обсягів робіт, виконуваних персоналом механослужби виробничих і ремонтних цехів підприємств, ремонтних трестів галузі;

- підвищення чіткості планування і виконання ремонтів устаткування, впровадження економіко-математичних методів при плануванні ремонтів і аналізі ефективності ремонтного виробництва; упровадження гарантійних ремонтів на основі госпрозрахункових взаємин між підприємствами і виконавцями ремонтів;

- максимального застосування вузлового й агрегатного методів ремонту, розосередженого капітального ремонту устаткування;

- істотного поліпшення обліку і систематичного аналізу причин непланових простоїв устаткування, низької стійкості вузлів і деталей машин і розробки, дійових заходів по їхньому усуненню; підвищення рівня робіт з модернізації агрегатів і машин;

- удосконалювання обліку і зниження рівня трудових і матеріальних витрат на ремонти виробничого устаткування;

- подальшій централізації і спеціалізації виробництва запасних частин і змінного устаткування;

- розробки і впровадження типової організації і технології проведення ремонтів устаткування;

- поліпшення технічної озброєності ремонтного персоналу засобами механізації важких і трудомістких робіт, упровадження спеціалізованих інструментів і пристосувань при виробництві ремонтно-відбудовчих і монтажних робіт;

 Заходи для підвищення стійкості деталей механізму

Для рішення цієї задачі, поряд із запровадженням у дію нових потужностей і удосконалювання виробничих процесів на базі нової техніки, заміна ручної праці людини механізованим, надзвичайно важливо забезпечити нормальну і безперебійну роботу діючого устаткування. Це досягається тільки за умови ретельного нагляду і відходу за агрегатами і механізмами, а так само своєчасного і доброякісного проведення профілактичних ремонтів.

Існують різні шляхи підвищення зносостійкості швидкозношуючихся деталей:

- поліпшення умов роботи деталей устаткування, що досягається шляхом зменшення негативного впливу руйнувань при технологічному процесі;

- поліпшення середовища металургійного виробництва;

- удосконалювання технологічних процесів.

Для запобігання руйнувань і зносу деталей використовують:

- контроль технологічних процесів (установка датчиків температури);

- застосування запобіжних систем і пристроїв;

- захист деталей від впливу високих температур і правильний вибір системи охолодження;

- захист вузлів тертя від проникнення в них абразивних часток, застосування різних систем пиловловлення;

- підтримка в цеху постійної температури узимку і влітку;

- своєчасне технічне обслуговування і ремонт устаткування.

Для підвищення зносостійкості середньо вуглецевих сталей їх легують кремнієм, марганцем, хромом.

При окисному зносі застосовують деталі виготовлені з високолегованих цементованих сталей.

При опорі матеріалу термічної утоми застосовують деталі, виготовлені з легованих сталей з карбидо-утворюючими елементами - хром, вольфрам, молібден .Для деталей працюючих в умовах абразивного стирання використовують сталь Гадфельда .Для підвищення стійкості, твердості і міцності швидкозношуючихся деталей застосовують такий процес як термічна обробка - віджиг, загартування, відпустка.Для підвищення твердості і міцності поверхневих шарів деталей і зміна їхнього хімічного складу застосовується хіміко-термічна обробка - цементація, цианювання, азотування, алітування, хромування, сіліцювання, борірування.

Методи відновлення зношених деталей:

- методи відновлення посадки зі зміною початкових розмірів. При цьому відновлення відбувається за рахунок збільшення розмірів посадкових місць обох взаємодіючих деталей, або навпаки, за рахунок зменшення розмірів їх посадкових місць;

- методи відновлення посадки без зміни початкових розмірів. Цей метод полягає в тому, що розміри отвору і валу відновлюються нарощуванням металу або іншим засобом з наступною обробкою їх на нормальний розмір;

- відновлення деталей з використанням ремонтних розмірів. Його сутність в тому що зношена поверхня однієї з деталей (більш дорогої) відновлюється механічною обробкою, а інша деталь змінюється новою ремонтного розміру;

- постановкою додаткових деталей – постановка на зношеній поверхні спеціально виготовлених додаткових деталей;

- часткова заміна;

- відновлення зварюванням та наплавленням – з‘єднання деталей або відновлення її початкової форми;

- відновлення деталей електричними засобами;

- відновлення деталей за допомогою гальванічних покриттів – застосовують для захисту від корозії та для декоративних цілей;

- відновлення деталей пластичним деформуванням – метод дозволяє відновлювати розміри зношених деталей, а також випрямляти геометричні форми;

- відновлення деталей паянням;

- відновлення деталей склеюванням та за допомогою полімерних матеріалів.

Для того щоб зменшити витрати на обслуговування устаткування необхідно прислухатися наступних правил:

- вчасно і якісно робити усі види ремонтів;

- для змазування вузлів тертя використовувати якісні мастильні матеріали, призначені для змазування даних вузлів і подавані в необхідній кількості;

- для обслуговування устаткування залучати персонал навчений передовим прийомам обслуговування устаткування;

- строго дотримувати вимогам інструкції з експлуатації даного промислового устаткування;

- при ремонтах використовувати тільки якісні інструменти і надійні запасні частини.теми оплати його праці.

 **3.Особливості оформлення комплектів документів на процеси**

 **литва.**

Однією з головних задач у галузі литварного виробництва є запровад-ження прогресивних технологій для забезпечення високоякісними виливками машинобудівний комплекс.

 Якість ливарної продукції суттєво залежить від технологічного оснащення, яке використо-вується при виготовленні пісчаних та металевих форм. Разом з тим відомо, що існуючі технології одержання такого оснащення передбачають використання алюмінієвих сплавів, легованих сталей і чавуну СЧ-20, а також складної механічної обробки, яка має довготривалий цикл його одержання.

Створення високотехнологічного, довговічного ливарного оснащення, яке б забезпечило ви-робництво якісних виливків, можливе за умов адаптації різновидів технологій швидкого прототи-пування ще на стадії його проектування.

Вiдсутнiсть даних про властивостi матерiалiв, що використовують технології швидкого про-тотипування, не дають змогу їх застосування для виготовлення ливарного оснащення, умови праці котрого передбачають термоциклічні навантаження при високих температурах і потребують спе-ціального вивчення.

Адаптація новітніх технологій швидкого прототипування для одержання високотехнологіч-ного ливарного оснащення та дослідження, спрямовані на отримання відомостей про зміну власти-востей матеріалів в умовах термосилових навантажень є актуальною проблемою отримання висо-коякісних виливків.

Ливарне виробництво , одна з галузей промисловості, продукцією якої є відливання, отримувані в ливарних формах при заповненні їх рідким сплавом. Річний обсяг виробництва відливань в світі перевищує 80 млн. т, з яких близько 25% доводиться на СРСР (1972). Методами литва виготовляється в середньому близько 40% (по масі) заготовок деталей машин, а в деяких галузях машинобудування, наприклад у верстатобудуванні, доля литих виробів складає 80%. Зі всіх вироблюваних литих заготовок машинобудування споживає приблизно 70%, металургійна промисловість — 20%, виробництво санітарно-технічного устаткування — 10%. Литі деталі використовують в металообробних верстатах, двигунах внутрішнього згорання, компресорах, насосах, електродвигунах, парових і гідравлічних турбінах, прокатних станах, з.-х.(сільськогосподарський) машинах автомобілях, тракторах, локомотивах, вагонах. Значний об'єм литих виробів, особливо з кольорових сплавів, споживають авіація, оборонна промисловість, приладобудування. Л. п. поставляє також водопровідні і каналізаційні труби, ванни, радіатори, опалювальні казани, пічну арматуру і ін. Широке вживання відливань пояснюється тим, що їх форму легко наблизити до конфігурації готових виробів, чим форму заготовок, вироблюваних ін. способами, наприклад ковкою. Литвом можна отримати заготовки різної складності з невеликими пріпуськамі, що зменшує витрату металу, скорочує витрати на механічну обробку і, кінець кінцем, знижує собівартість виробів. Литвом можуть бути виготовлені вироби практично будь-якої маси — від декількох г до сотень т, із стінками завтовшки від десятих доль мм до декількох м. Основні сплави, з яких виготовляють відливання: сірий, ковкий і легований чавун (до 75% всіх відливок по масі), вуглецеві і леговані стали (понад 20%) і кольорові сплави (мідні, алюмінієві, цинкові і магнієві). Сфера застосування литих деталей безперервно розширюється.

Процес обєднує низьку стадії (ступенів), від швидкості яких залежить швидкість здійснення всього процесу. У свою чергу, стадії розчленовуються на операції. Технологічна операція - це завершена частина технологічного процесу, яка виконується на одному робочому місці та характеризується постійністю предмета праці, знаряддя праці і особливостей впливу на предмет праці.

Будь- який технологічний процес можна розглядати як частину складнішого процесу і сукупність менш складних процесів. Тому технологічна операція може бути елементарним процесом, якому ще притаманні характерні ознаки технологічного процесу.

 З технологічного погляду елементами операції є: установлення, технологічний перехід, допоміжний перехід, робочий хід, допоміжний хід, позиція.

Установлення - частина технологічної операції, незмінним елементом якої є закріплення оброблюваної заготовки або складальної одиниці.

Технологічний перехід - закінчена частина технологічної операції, що характеризується постійністю інструмента, який застосовується, та поверхонь, що створюються обробкою або з'єднанням під час складання.

Допоміжний перехід - закінчена частина технологічної операції, яка складається з дій людини та (або) устаткування, що не супроводжуються обробкою, але необхідні для виконання технологічного переходу (установлення і зняття оброблюваної деталі, зміна інструмента тощо).

Робочий хід - закінчена частина технологічного переходу, яка складається з однократного переміщення інструмента відносно заготовки і яка супроводжується зміною форми, розмірів, чистоти поверхонь або властивостей заготовки.

Допоміжний хід - закінчена частина технологічного переходу, яка складається з однократного переміщення інструмента щодо заготовки, але не супроводжується зміною форми, розмірів, шорсткості поверхні або властивостей заготовки, проте необхідна для виконання робочого ходу (підведення інструмента до заготовки; відведення інструмента).

Позиція - фіксоване положення, яке надається незмінно закріпленій заготовці, що обробляється, або складальній одиниці разом з пристосуванням відносно інструмента або нерухомої частини устаткування для виконання певної частини операції.

Робочий хід - це головна частина технологічного процесу. Решта його частин стосовно робочого ходу є допоміжними.

Розчленовування технологічного процесу дає змогу виявити елементи операцій, що протікають найповільніше, оцінити шляхи і вартість їх прискорення, проаналізувати особливості затрат праці і можливі варіанти економії.

Вибір найбільш економічних і раціональних операцій - один із шляхів підвищення ефективності виробництва. Такий вибір здійснюється на підставі вивчення основних параметрів, що характеризують технологічний процес, їх можна об'єднати в три групи.

Перша група параметрів характеризує особливості конкретних технологічних процесів (тиск, температура, склад сировини тощо), технічні характеристики устаткування, схеми компонування устаткування та ін. Ці параметри вможливлюють виділення конкретного технологічного процесу з низки однотипних, але не дають змоги простежити його розвиток під дією різноманітних чинників.

Друга група параметрів характеризує низку однотипних технологічних процесів. Серед них - енергоємність, фондомісткість, затрати різноманітних видів матеріальних ресурсів на одиницю продукції і металомісткість, параметри продуктивності та ін. Використовуючи параметри даної групи, можна порівнювати різноманітні набори однотипних технологічних процесів між собою, але неможливо виявити закономірності розвитку всієї низки однотипних технологічних процесів.

Для виявлення закономірностей розвитку технологічних процесів у загальному вигляді, що необхідно для вивчення динаміки розвитку виробничих систем і техніко-технологічного розвитку в цілому, використовуються параметри третьої групи, які мають найбільше спільного - це жива і минула праця, що витрачається під час технологічного процесу.

Будь-який технологічний процес удосконалюється шляхом підвищення ефективності використання минулої праці і зниження затрат живої праці. Для характеристики технологічного процесу необхідно знати співвідношення живої і матеріалізованої праці в даному процесі. Доцільність цих параметрів пояснюється і тим, що вони пов'язані з такою основною характеристикою, як продуктивність праці.

Технологічний процес становить основу будь-якого виробничого процесу, є найважливішою його частиною, яка пов'язана з переробленням сировини, обробкою матеріалів і перетворенням їх у готову продукцію.

Виробничий процес - це сполучення предметів, знарядь праці та живої праці в просторі і часі, що функціонують для задоволення потреб виробництва.

Технологія ливарного виробництва. Процес Л. п. багатообразний і підрозділяється: за способом заповнення форм — на звичайне литво, литво відцентрове, литво під тиском ; за способом виготовлення ливарних форм — на литво в разові форми (службовці лише для здобуття одного відливання), литво в багато разів використовувані керамічні або глиняно-піщані форми, називається на пів постійними (такі форми з ремонтом витримують до 150 заливок), і литво в багато разів використовувані, так звані постійні металеві форми, наприклад кокілі, які витримують до декількох тис. заливок (див. Литво в кокіль ) . При виробництві заготовок литвом використовують разові піщані, оболонкові самотверющі форми. Разові форми виготовляють за допомогою модельного комплекту і опоки. Модельний комплект складається з власне ливарній моделі, призначеною для здобуття в ливарній формі порожнини майбутнього відливання, і стрижньового ящика для здобуття ливарних стрижнів, що оформляють внутрішні або складні зовнішні частини відливань. Моделі укріплюють на модельних плитах, на яких встановлюють опоки, що заповнюються формувальною сумішшю. Заформовану нижню опоку знімають з модельної плити, перевертають на 180° і в порожнину форми вставляють стрижень. Потім збирають (спарюють) верхню і нижню опоки, скріпляють їх і заливають рідкий сплав. Після твердіння і охолоджування відливку разом з системою ливника витягують (вибивають) з опоки, відокремлюють систему ливника і очищають відливання — виходить лита заготівка.

 Найбільш поширене в промисловості виробництво відливань в разових піщаних формах. Цей спосіб застосовується для виготовлення з різних сплавів заготовок будь-яких розмірів і конфігурації. Технологічний процес литва в піщані форми складається з ряду послідовних операцій: підготовка матеріалів, приготування формувальних і стрижньових сумішей, виготовлення форм і стрижнів, простановка стрижнів і збірка форм, плавка металу і заливка його у форми, охолоджування металу і вибивка готового відливання, очищення відливання, термообробка і обробка.

 Матеріали, вживані для виготовлення разових ливарних форм і стрижнів, діляться на початкових формувальні матеріали і формувальні суміші; їх маса рівна в середньому 5—6 т на 1 т придатних відливань в рік. При виготовленні формувальної суміші використовують відпрацьовану формувальну суміш, вибиту з опок, свіжі піщано-глинисті або бентонітовиє матеріали, добавки, поліпшуючі властивості суміші, і воду. У стрижньову суміш зазвичай входять кварцевий пісок, єднальні матеріали (масло, смола і ін.) і добавки. Приготування суміші виробляють в певній послідовності на смесепріготовітельном устаткуванні ; ситах, сушилах, дробарках, млинах, магнітних сепараторах, змішувачах і тому подібне

 Форми і стрижні виготовляють на спеціальному формувальному устаткуванні і верстатах. Насипана в опоки суміш ущільнюється струшуванням, пресуванням або спільно тим і ін. способом. Крупні форми заповнюють за допомогою песькометов, рідше для виготовлення форм використовують песькодувниє і песькострельниє машини. Форми в опоках, заформованниє в стрижньових ящиках стрижні піддаються тепловій сушці або хімічному твердненню, наприклад при литво в самотвердеющие форми . Теплову сушку здійснюють в ливарних сушилах, а сушку стрижнів виробляють також в нагрітому стрижньовому ящику. Збірка форм складається з наступних операцій: установка стрижнів, з'єднання половин форм, закріплення форм скобами або вантажами, що встановлюються на верхню форму і запобігають їх розкриттю при заливці сплавом. Інколи на форму встановлюють чашу ливника, виготовлену із стрижньової або формувальної суміші.

 Плавлять метал залежно від вигляду сплаву в печах різного типа і продуктивності. Найчастіше ливарний чавун виплавляють в вагранках, застосовують також електричні плавильні печі (тиглі, електродуги, індукційні, канального типа і ін.). Здобуття деяких сплавів з чорних металів, наприклад білого чавуну, ведуть послідовно в двох печах, наприклад у вагранці і електропечі (т.з. дуплекс-процес). Заливку форм сплавом здійснюють із заливальних ковшів, в які періодично поступає сплав з плавильного агрегату. Затверділі відливання зазвичай вибивають на вібраційних гратах або коромислах. При цьому суміш пробуджується через грати і поступає в готове відділення на переробку, а відливання — в очисне відділення. При очищенні відливань з них видаляють суміш, що пригоріла, відбивають (відрізують) елементи системи ливника і зачищають затоки сплаву і залишки ливників. Ці операції проводять в галтувальних барабанах, дробеструйних і дробеметних установках. Крупні відливання очищають гідравлічним способом в спеціальних камерах. Обрубування і зачистку відливання здійснюють пневматичними зубилами і абразивним інструментом. Відливання з кольорових металів обробляють на металоріжучих верстатах.

 Для набуття необхідних механічних властивостей більшість відливань із сталі, ковкого чавуну, кольорових сплавів піддають термічною обробці . Після контролю якості литва і виправлення дефектів відливання забарвлюють і передають на склад готової продукції.

 Механізація і автоматизація ливарного виробництва. Більшість технологічних операцій в Л. п. дуже трудомістко, протікає при високій температурі з виділенням газів і держить пил. Для зменшення трудомісткості і створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці в ливарних цехах застосовують різні засоби механізації і автоматизації технологічних процесів і транспортних операцій. Впровадження механізації в Л. п. відноситься до середини 20 ст. Тоді для приготування формувальних матеріалів почали використовувати бігуни, сита, розпушувачі, а для очищення відливань — піскоструминні апарати. Були створені прості формувальні машини з ручним набиванням форм, пізніше стали застосовувати гідравлічні преси. У 20-х рр. з'явилися і швидко поширилися пневматичні струшуючі формувальні машини. На кожній технологічній операції прагнули замінити ручну працю машинним: удосконалювалися устаткування для виготовлення форм і стрижнів, пристрої для вибивки і очищення відливань, механізувалося транспортування матеріалів і готових відливань, були упроваджені конвеєри, розроблені методи потокового виробництва. Подальше зростання механізації Л. п. виражається в створенні нових вдосконалених машин ливарних автоматів і автоматичних ливарних ліній, в організації комплексно-автоматизованих ділянок і цехів. Найбільш трудомісткі операції при виробництві відливань — формування, виготовлення стрижнів і очищення готових відливань. На цих ділянках ливарних цехів найбільшою мірою механізовані і частково автоматизовані технологічні операції. Особливо ефективне впровадження в Л. п. комплексної механізації і автоматизації. Перспективними є автоматичні лінії формування, збірки і заливки форм сплавом з охолоджуванням відливань і їх вибівкой. Наприклад, на лінії системи Бюрер — Фішер (Швейцарія) виготовлення форм, заливка їх сплавом і вибівка відливань з форм автоматизовані. Успішно працює установка для автоматичної заливки форм сплавом на безперервно рухомому конвеєрі .Маса рідкого сплаву для заповнення форм контролюється електронним апаратом, що враховує металоємність певної форми. Установка забезпечена автоматичною смесепріготовітельной системою, контроль якості формувальної суміші і регулювання смесепріготовленія здійснюються автоматичним пристроєм (системи «Молдабіліті-контроллер», Швейцарія).

 Для фінішних операцій (очищення і зачистки відливань) застосовують прохідні барабани безперервної дії з дробеметнимі апаратами. Крупні відливання очищають в камерах безперервної дії, уподовж яких відливання пересуваються на замкнутому транспортері. Створені автоматичні очисні камери для відливань, що мають складні порожнини. Наприклад, фірмою «Омко-Нангборн» (США — Японія) розроблена камера типа «Робот». Кожна така камера є незалежним механізмом для транспортування відливок, який працює автоматично, виконуючи команди, що поступають від так званих модулів управління, розставлених на монорельсовій транспортній системі. У зоні очищення по заздалегідь заданій програмі з оптимальною швидкістю обертається підвіска, на яку автоматично навішується відливання. Двері камери відкриваються і закриваються автоматично.

 При масовому виробництві попередня (чорнова) зачистка відливань (обдирання) здійснюється в ливарних цехах. Під час цієї операції також готуються бази для механічної обробки відливань на автоматичних лініях в механічних цехах. Завершальні операції можуть вироблятися і на автоматичних лініях. На показана автоматична лінія японської фірми «Норітаке» для зачистки блоків циліндрів автомобіля. Така лінія дозволяє обробити 120 блоків за 1 ч.

 Можливості механізації і автоматизації Л. п. особливо зросли після розробки принципово нових технологічних процесів литва, наприклад виготовлення оболонкових форм, або Кронінг-процес (40-і рр., ФРН(Федеральна Республіка Німеччини)), виготовлення стрижнів затвердінням в холодних стрижньових ящиках (50-і рр., Великобританія), виготовлення стрижнів із затвердінням їх в гарячих стрижньових ящиках (60-і рр., Франція). Ще в 40-і рр. в промисловості почали застосовувати метод виготовлення відливань високої точності по моделях, що виплавлялися. За відносно короткий термін всі технологічні операції процесу були механізовані. У СРСР створено комплексно-автоматизоване виробництво литва по моделях, що виплавляються, з випуском 2500 т дрібних відливань в рік.

**Практична частина**

**Завдання 1**

Скласти матеріальний баланс першого та другого технологічних процесів одержання клінкеру шляхом випалювання вапняку, мергелю та вугілля при надходженні повітря; за результатами розрахунків обґрунтувати раціональний процес.

Дано: загальна початкова маса використаних матеріалів і сировини 6000 кг, в ній сухого вапняку, мергелю та вугілля відповідно 18%, 26% та 2%. Вологість мінеральної сировини 24%, вологість повітря 56%. Маса використаного повітря невідома. В першому процесі одержано 1000 кг клінкеру та 80% кисню, в другому 1200 кг клінкеру та 75% кисню.

**Розвязання**

1. Визначаємо всі вхідні початкові матеріали: в процесі переробки використовують вапняк, мергель, вугілля, повітря, які вміщують вологу ( необхідно врахувати наявність вологи і показати її окремо).
2. Визначаємо маси вапняку, мергелю та вугілля в сухому стані за відносною кількістю від початкової маси всієї сировини:

м*В* \* х% 6000 \* 18%

Мв = ⎯⎯⎯⎯⎯ = ⎯⎯⎯⎯⎯ = 1080 кг;

 100% 100%

м*м* \* х% 6000 \* 26%

Мм = ⎯⎯⎯⎯⎯ = ⎯⎯⎯⎯⎯ = 1560кг;

 100% 100%

м*вуг* \* х% 6000 \* 2%

Мвуг = ⎯⎯⎯⎯⎯ = ⎯⎯⎯⎯⎯ = 120кг;

 100% 100%

1. Визначаємо загальну масу мінеральної сировини в сухому стані:

1080+1560+120=2760 кг

1. Розраховуємо загальну масу мінеральної сировини з водою:

 2760\*100% 2760

⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = ⎯⎯⎯ = 3631,5 кг

 100% - 24% 0,76

1. Розраховуємо масу води, яка знаходиться в мінеральній сировині:

3631,5 – 2760= 871,5 кг

1. Визначаємо із умов балансу кількість повітря, що використовується в процесі випалювання клінкеру:

 6000 – 3631,5= 2368,5

1. Розраховуємо кількість вологи в повітрі за його вологістю:

 2368,5\*56%

⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 1326,36 кг

 100%

1. Визначаємо кількість сухого повітря:

2368,5 – 1326,36 = 1042,14 кг

1. Визначаємо загальну кількість вологи(води), що була в матеріалах:

871,5+1326,36=2197,86 кг

1. Перевіряємо баланс вхідних матеріалів у твердій, рідкій та газовій фазах(вапняк, мергель, вугілля, вода, повітря):

1080+1560+120+2197,86+1042,14=6000 кг

1. Визначаємо кількість одержаного кисню в першому та другому процесах:

6000\*80%

 1ТП: ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 4800 кг;

100%

6000\*75%

 2ТП: ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 4500 кг;

100%

1. Розраховуємо загальну масу одержаної продукції в першому та другому процесах:

1ТП: 1000+4800=5800 кг

2ТП: 1200+4500=5700 кг

1. Розраховуємо кількість виробничих втрат матеріалів в першому та другому технологічних процесах:

1ТП:6000 – 5800=200 кг;

2ТП:6000 – 5700=300 кг;

1. За результатами розрахунків складаємо таблиці матеріального балансу для першого та другого технологічних процесів, розраховуємо в таблицях кількість матеріалів у відносних одиницях( процентах):

Матеріальний баланс 1ТП

|  |  |
| --- | --- |
| Сировина та матеріали | Продукція та втрати |
| Назва | Маса, кг | % | Назва | Маса,кг | % |
| Вапняк сухий | 1080 | 18 | Клінкер | 1000 | 16,7 |
| Мергель сухий | 1560 | 26 | Кисень | 4800 | 80 |
| Вугілля сухе | 120 | 2 | Втрати | 200 | 3,3 |
| Повітря сухе | 1042,14 | 17 |  |  |  |
| Вода | 2197,86 | 37 |  |  |  |
| Всього | 6000 | 100 | Всього | 6000 | 100 |

Матеріальний баланс 2ТП

|  |  |
| --- | --- |
| Сировина та матеріали | Продукція та втрати |
| Назва | Маса, кг | % | Назва | Маса,кг | % |
| Вапняк сухий | 1080 | 18 | Клінкер | 1200 | 20 |
| Мергель сухий | 1560 | 26 | Кисень | 4500 | 75 |
| Вугілля сухе | 120 | 2 | Втрати | 300 | 5 |
| Повітря сухе | 1042,14 | 17 |  |  |  |
| Вода | 2197,86 | 37 |  |  |  |
| Всього | 6000 | 100 | Всього | 6000 | 100 |

1. Визначаємо витрати мінеральної сировини на одиницю основної продукції:

 1080+1560+120

1ТП: ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 2,76 кг/кг

 1000

 1080+1560+120

2ТП: ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 2,3 кг/кг

 1200

1. Аналізуємо результати розрахунків і за кількістю відходів та питомою витратою мінеральних ресурсів визначаємо більш раціональний технологічний процес: за втратами - другий, за матеріалоємністю та виходом основної продукції – перший.

**Завдання 2**

Питомі поточні витрати, що припадають на одиницю продукції машинобудівного підприємства в першому технологічному процесі рівні а1, в другому процесі а2. Одноразові капітальні витрати на виготовлення заданого об’єму випуску продукції за рік(N) технологічних процесів ТП1 і ТП2 відповідно складають в1 та в2. За параметрами технологічних процесів визначити собівартість заданого об’єму випуску продукції ТП1 та ТП2 і розрахувати критичний об’єм продукції рівноцінності порівнюваних технологічних процесів. Зробити економічне порівняння та оцінку двох технологічних процесів використовуючи графічні побудови.

Дано: річна програма машинобудівного підприємства (задана партія продукції) складає 110 шт; маса однієї деталі 4 кг; вартість одного кілограму матеріалів 1,1 грн; коефіцієнт використання матеріалу в ТП1 складає 0,60, в другому – 0,70;заробітна плата наладчиків в першому ТП 8100, в другому 5100; вартість спеціальної технологічної оснастки відповідно 9100 та 4100 грн; норма штучного часу технологічних операцій в ТП1-51 год, в ТП2- 47 год; кількість технологічних операцій в ТП1 – 10, в ТП2 – 8 штук; тарифна ставка виконання операцій відповідно 2 грн/год та 3 грн/год; норма відрахувань на соціальні потреби 36%; накладні витрати поточного характеру для ТП1-41%, для ТП2 – 56%, коефіцієнт терміну використання оснастки в першому процесі дорівнює 0,81, в другому – 0,61.

**Розв’язання**

1. Розраховуємо масу початкового матеріалу для виготовлення всієї партії деталей:

 4 \* 110

 в ТП1: М1= ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 733,3 кг

 0,60

 4 \* 110

 в ТП2: М2= ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 628,6 кг

 0,70

1. Визначаємо вартість матеріалу:

в ТП1: м1= 1,1 \*733,3 = 806,63 грн.

 в ТП2: м2= 1,1 \*628,6 = 691,46 грн.

1. Розраховуємо заробітну плату основних робітників, задіяних в технологічному процесі:

 в ТП1: З0= 51 \*10\*2= 1020 грн.

 в ТП2: З0= 47 \*8\*3 = 1128 грн.

1. Визначаємо величину нарахувань на заробітну плату:

1020\*36%

 в ТП1: H1 = ──────── = 367,2 грн.;

100%

1128\*36%

в ТП2: H2 = ──────── = 406,1 грн.;

100%

1. Визначаємо заробітну плату основних робітників з нарахуваннями:

 в ТП1: З1 = 1020+367,2 =1387,2 грн.

в ТП2: З2 = 1128+406,1 =1534,1 грн.

1. Визначаємо накладні витрати поточного характеру:

1020\*41%

в ТП1: В1 = ──────── = 418,2 грн.;

100%

1128\*56%

в ТП2: В2 = ──────── = 631,7 грн.;

100%

1. Розраховуємо поточні витрати на виготовлення заданої партії деталей:

 в ТП1: а1 = 806,63 +1387,2 +418,2 = 2612,03 грн.;

 в ТП2: а2 = 691,46 +1534,1 +631,7 = 2857,23 грн.;

1. Розраховуємо одноразові поточні витрати на створення технологічної лінії:

 для ТП1: b1 = 8100+9100\*0.81 = 13932 грн.;

для ТП2: b2 = 5100+4100\*0.61 = 5612 грн.;

1. Визначаємо розмір критичної партії продукції двох технологічних процесів:

 5612-13932

Nкр. = ────────── = 33,9 = 34 шт.

 2612,03 -2857,23

1. Будуємо графік порівняння собівартості виготовлення пертії деталей за першим та другим технологічними процесами.

 S1 = 2612,03 \*100+13932 = 275135 тис. грн.

S2 = 2857,23 \*100+5612 = 291335 тис. грн.

Собівартість тис.грн.

1. Висновки за результатами розрахунків:

 За річного випуску продукції менше 34 шт. економічно доцільно використовувати другий варіант технологічного процесу, при річній програмі від 35 і більше доцільно прийняти перший варіант технологічного процесу, оскільки собівартість випуску продукції є меншою. При випуску продукції

34 шт деталей процеси не рівноцінні.

1. Визначаємо собівартість одної деталі в заданій партії:

 275135

 в ТП1: S1об = ──────── = 2751,35 грн.;

 100

 291335

 в ТП2: S2об = ──────── = 2913,35 грн.

 100

**Завдання 3**

Визначити коефіцієнт використання матеріалу при виготовленні деталей в однорядних штампах послідовної або комбінованої дій з металевої стрічки товщиною t і довжиною L. Вихідні дані прийняти за табл.

 Дано: Визначити коефіцієнт використання матеріалу при виготовленні шайби з зовнішнім діаметром 20 мм, і внутрішнім діаметром 8мм в однорядному штампі металевої стрічки товщиною 1,8мм і довжиною 1400 мм. Намалювати схему розкладки деталей на стрічці.

**Розв’язання:**

1.Визначаємо – задана деталь шайба з зовнішнім діаметром 20мм, і внутрішнім діаметром 8мм, виготовляється із стрічки товщиною 1,8мм. Намалюємо ескіз даної деталі:

d= 8мм

D=20мм

К

**а**

**а**

В

М

L

D

в

D=20мм

d=8мм

H=1,8мм

2.Виходячи з конфігурації деталі встановлюємо, що всі її елементи розміщенні в одній площині, тобто деталь відноситься до групи плоских деталей. Для її виготовлення необхідно здійснити дві операції:

1 – вирубування зовнішнього діаметру;

2 – пробивання круглого отвору.

Для штампування даної шайби доцільно використовувати штамп послідовної дії, у якому по ходу подачі стрічки послідовно виконуються дві операції: спочатку пробивається отвір Ø8мм, потім вирубується круглий контур. Обидві операції виконуються за один робочий хід повзуна преса.

3.Виходячи з конфігурації деталі та технології штампування намалюємо схему розкладки в стрічці. Перемички між контурами деталей передбачаємо(в=1,7мм), оскільки контури утворенні не прямими лініями. Наведена розкладка забезпечує видалення відходів і максимальне використання матеріалу.

4.Визначаємо крок подачі. Крок подачі дорівнює найбільшому розмірі деталі у напрямі подачі. Тобто К=D+в=20+1,7=21,7мм

5.Визначаємо найбільший розмір контуру деталі в напрямі ширини стрічки. Найбільший розмір шайби в напрямі ширини стрічки дорівнює її діаметру:

М=D=20мм

6.Виходячи з відомої товщини матеріалу (S-1.8мм) за даними таблиці визначаємо ширину кромки а=2,0мм.

7.Визначаємо потрібну ширину стрічки або штаби. Потрібна стрічка або штаба мінімальною шириною:

 В=М+2\*а=20+2\*2,0=24мм

8.Визначаємо кількість деталей, яку можна виготовити із стрічки довжиною L=1400мм. Якщо використовувати штамп з боковим отвором, то їх кількість дорівнює:

 NД=

9.Обчислюємо площу однієї деталі:

 FД=FМ-FК

 FД=

10.Розраховуємо коефіцієнт використання матеріалу:

КВМ=

**Висновок:** при КВМ менше 70% використання матеріалу є нераціональним. Дані розрахунки показали що КВМ в даному виробництві дорівнює 51%. Отже дане використання матеріалу є нераціональним.

**Список використаної літератури:**

**1.** Кривенко П.В. Будівельні матеріали. Підручник для вузів:.-К:Вища школа, 1993.-389с.

 **2.**Мороз І.І. Технологія будівельної кераміки. - К.: Вища шк.1994

**3.** Пащенко А.А., Сербін В.П.,Старчевська Є.А. В'яжучі матеріали. - К.: Вища шк. 1991

**4.**Технологія конструкційних матеріалів. Підручник під ред. М.А.Сологуб.-К.:Вища школа,1993.

**5**. Нехендзі Ю. А., Сталеве литво, М., 1948; Гиршовіч Н. Р., Чавунне литво, Л. — М., 1949; Фанталов Л. І., Основи проектування ливарних цехів, М., 1953; Рубців Н. Н., Спеціальні види литва, М., 1955; його ж, Історія літейного виробництва до СРСР, 2 видавництва, ч. 1, М., 1962; Аксенов П. Н., Технологія ливарного виробництва, М., 1957; його ж, Устаткування ливарних цехів, М., 1968.