

## 2.4. Розробка плану розташування обладнання та робочих місць проекрованої ділянки (цеху)

*Планування дільниці (цеху)* – це план розташування виробничого обладнання (верстатів, підйомно-транспортного обладнання тощо) робочих місць, проїздів, переходів і т. д.

При плануванні дільниці слід дотримуватися таких основних вимог:

- обладнання на дільниці має розміщуватися залежно від послідовності виготовлення деталей відносно технологічного процесу (серійне, великосерійне та масове виробництво);
- планування за моделями (типами) верстатів – груповий спосіб – застосовується у одиничному та дрібносерійному виробництві; верстати розміщують групами (токарні, фрезерні, шліфувальні тощо) у послідовності обробки основного виду заготовок на дільниці;
- планування за типами виробів здійснюється, коли на дільниці виготовляються деталі, які постійно закріплені за нею (вали, шпинделі, шестірні, зубчасті колеса, втулки, муфти тощо). У цьому випадку верстати розміщують за типами виробів або за ходом технологічних операцій. Ці способи розташування обладнання є найбільш вигідними

для механічної дільниці серійного виробництва і застосовуються у проектуванні частіше за інші;

- розташування верстатів необхідно пов'язувати із застосуванням підйомно-транспортного обладнання. При цьому передбачають вибір найкоротших шляхів переміщення заготовок або деталей у процесі виробництва, виключаючи кільцеві, зворотні петлеподібні рухи. Вантажопотоки не повинні перехрещуватися між собою, а також перетинати і перекривати основні проїзди та переходи, які призначені для руху людей;
- розміщення обладнання, проїздів та переходів повинно гарантувати зручність та безпеку праці; можливість монтажу та ремонту обладнання; зручність подавання заготовок та інструментів, а також прибирання відходів;
- розташування має бути “гнучким”, тобто необхідно передбачити можливість заміни верстатів при зміні технологічного процесу;
- під час планування розміщення мають бути передбачені робочі місця для майстра та технолога, а також можливість застосування механізованого та автоматизованого обліку та управління.

Для розробки плану розташування верстатів на дільниці рекомендується:

- а) попередньо на міліметровому папері (у масштабі 1:50 або 1:100) нанести сітку колон. Слід врахувати, що виробничі будівлі бувають одно- та багатоповерхові. При виготовленні великогабаритних та важких деталей бажано використовувати одноповерхові будівлі з такою сіткою колон: ширина прольоту  $B=12, 18, 24, 30$  та  $36$  м, довжина дільниці  $L_a=18...50$  м та шаг колон  $t=6...12$  м, висота будівлі  $H=8,4...18,0$  м, ширина проїздів  $b=3...4$  м, ширина пішохідних проходів  $b=1,4$  м;
- б) із твердого паперу (картону) вирізати зображення контурів верстатів – темплетів – в тому ж масштабі, що і план будівлі. Викреслюючи темплети, приймають контур верстата відносно габаритних розмірів, які беруть із паспортів верстатів або із довідників (Додаток Е).

Вірно зроблений темплет дозволяє наочно зобразити розміри фактичної площі та мінімально допустимих відстаней між верстатами та елементами будівлі. Місце робочого біля верстата

позначається кружком діаметром 500 мм (у відповідному масштабі) половина кружка закреслена, світла половина позначає обличчя робочого і повинна бути повернена до верстата.

Розміщуючи на плані діляниці темплети верстатів в різних варіантах, знаходять кращий варіант, який фіксують, прикріплюючи темплет шпильками або кнопками, а потім контури верстатів легко обкреслюють олівцем.

При розміщенні верстатів керуються такими правилами:

- верстати розміщуються в прольоті в один, два та три ряди залежно від їх розмірів та ширини прольоту;
- верстати можуть розміщуватися вздовж прольоту, впоперек нього або під кутом;
- робочі місця розташовуються з боку проходів, що полегшує обслуговування робочого місця. Найбільш зручним є розміщення вздовж проїзду та при розташуванні верстатів до проїзду фронтом. При поперечному розміщенні верстатів їх обслуговування (подавання заготовок, приймання деталей тощо) ускладнюється, тому що приходиться передбачати поперечні проїзди для доставки деталей електрокарами до робочих місць;
- для кращого використання площі револьверні верстати, автомати та інші верстати для обробки пруткових заготовок також розміщуються в шаховому порядку, причому в цьому випадку необхідно забезпечити можливість підходу до верстатів з двох боків;
- верстати один відносно до одного розміщуються фронтом, в “потилицю” та тильними боками. При розміщенні верстатів вздовж діляниці більш вигідно використовувати площу з тильним розміщенням верстатів;
- великі верстати не можна розміщувати біля вікон, тому що це призводить до затемнення діляниці.
- При визначенні відстані між верстатами, від верстата до стіни та колон будівлі потрібно враховувати наступне:
- відстань беруть від зовнішніх габаритних розмірів верстатів, включаючи крайні положення рухомих частин, відчинених дверцят та постійних огорож верстатів;
- при різних розмірах двох поруч розміщених верстатів відстань між ними приймається за більшим із цих верстатів;

- при обслуговуванні верстатів мостовими кранами або кран-балками відстань від стін та колон до верстатів приймають, враховуючи можливість обслуговування верстатів при крайньому положенні гака крана.
- При виборі ширини проїздів між рядами верстатів необхідно мати на увазі наступне:
- відстань беруть від зовнішніх габаритних розмірів верстатів, включаючи крайні положення рухомих частин, відчинених дверцят та постійних огорож верстатів;
- розмір переміщуваних деталей або тари з деталями у напрямку, перпендикулярному проїзду;
- ширина проїздів при транспортуванні електронавантажувачами визначається з урахуванням можливості їх повороту на  $90^\circ$ .

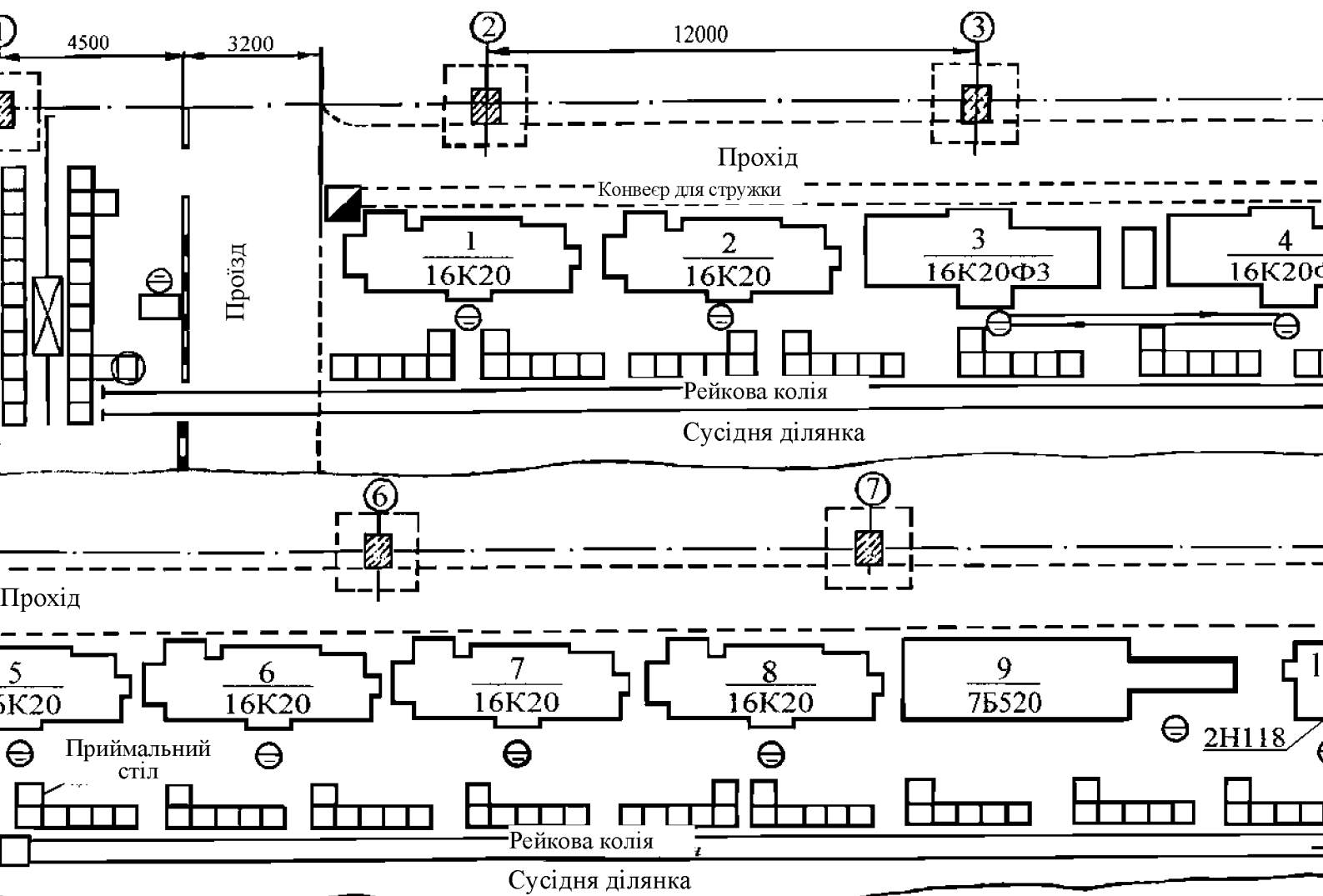
При плануванні дільниці мають бути передбачені місця для майстра, технолога, контролера площею не менше  $6 \text{ м}^2$  кожне. Слюсарні верстаки та контрольні плити можуть бути розміщені на механічній дільниці (за технологічним процесом).

Відстань між верстатами та елементами будівлі для різних варіантів розміщення обладнання, а також ширину проїздів у залежності від різних видів транспорту регламентують нормами технологічного проектування (див. Додатки В, Г і Д).

На плані технологічної лінії, крім обладнання, повинні бути нанесені транспортні засоби, інструментальні тумбочки, тара для заготовок та готових деталей, верстаки, стелажі та інша оргоснастка (розроблена при виконанні курсового проекту з організації та нормування праці).

Після того, як чернетку плану дільниці затвердить керівник курсової роботи, план розташування обладнання можна викреслювати начисто.

Перелічені вище вимоги та правила враховуються при виконанні графічної частини курсової роботи. Приклад графічної частини наведено на рис. 3.



**Рис. 3. Приклад планування обладнання на ділянці**