

УДК 621. 791. 927.7

Ч.Пулька, канд.техн.наук

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕХАНІЗОВАНА ЛІНІЯ ДЛЯ НЕПЕРЕРВНО-ПОСЛІДОВНОГО ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ ФАСОННИХ ДИСКІВ

У статті описано конструкцію механізованої лінії для індукційного наплавлення тонких фасонних дисків неперервно-послідовним способом, яка дозволяє підвищити продуктивність процесу наплавлення і якість наплавлювальної поверхні.

Ножі-гичкорізи бурякозбиральних машин БМ-6Б, які випускає ВАТ “Тернопільський комбайновий завод”, виготовляють із сталі Ст3 товщиною 3 мм, а потім робочу поверхню наплавляють стійким проти спрацювання сплавом ПГ-С1 (430Х28Н4С4).

Найбільш широке розповсюдження для зміцнення деталей сільгоспмашин одержало індукційне наплавлення. Експериментально встановлено, що найбільшу продуктивність і якість напавленого металу забезпечує неперервно-послідовний спосіб наплавлення з допомогою високочастотних генераторів ВЧГ 6- 60/0,44.

Для механізації процесу індукційного наплавлення ножів-гичкорізів розроблена лінія [1], яка являє собою роботизований технологічний комплекс із вказаним генератором.

МАШИНОБУДУВАННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

На рис.1 показана механізована лінія, загальний вигляд; на рис.2 - те ж саме, вигляд зверху; на рис.3 - механізм засипання і повернення просипаної шихти; на рис.4 - переріз А-А на рис.2; на рис.5 - кінематична схема роторного пристосування; на рис.6 - кінематична схема механізму піднімання заготовок в накопичувач; на рис.7 - кінематична схема механізму завантаження і розвантаження дисків; на рис.8 – механізм для регулювання товщини засипання шихти (вузол I на рис.3).

Установка складається з платформи 1, на якій розташовані механізм 2 завантаження і розвантаження деталей, механізм 3 засипання шихти і повернення просипаної шихти, механізм 4 переміщення заготовок у вигляді роторного пристосування, механізм 5 видачі заготовок і механізм 6 прийому наплавлених деталей.

Платформа 1 встановлена на роликах 7 і оснащена приводом 8 для переміщення платформи 1 в горизонтальному напрямку рейки 9. Механізм 2 завантаження і розвантаження деталей складається з коромисла 10, на кінцях якого встановлено електромагніти 11. Механізм зв'язаний з приводом 12 для вертикального піднімання дисків і приводу повороту деталей, виконаного у вигляді електродвигуна 13 з двоступінчатим редуктором 14, на вихідному валу якого встановлені вільнообертаюча шестерня 15 і електромагнітна муфта 16. Шестерня 15, зв'язана із зубчатим колесом 17, який встановлений на валу коромисла 10.

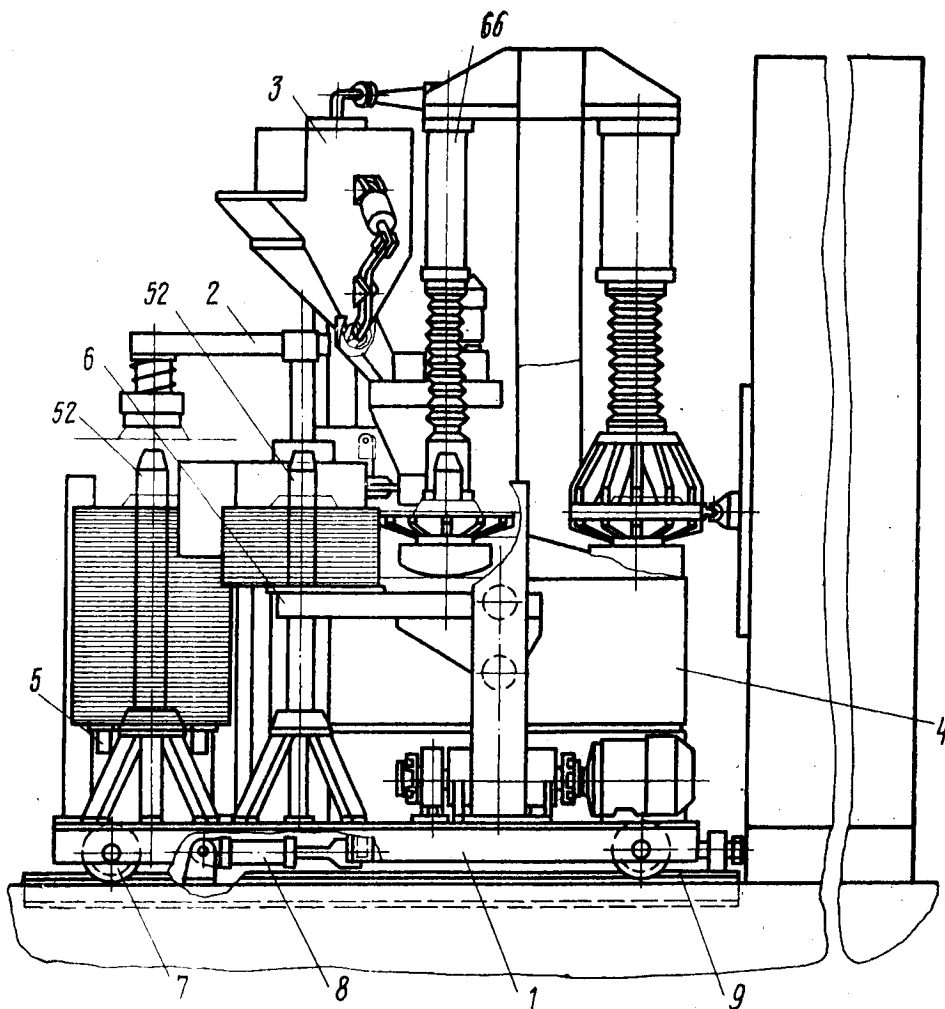


Рис.1. Механізована лінія для неперервно-послідовного індукційного наплавлення дисків, загальний вигляд

Механізм 3 завантаження шихти і повернення просипаної шихти встановлений на колоні 18, яка розташована на платформі 1. Вона складається з бункера-живильника 19, який шарнірно встановлений також на колоні 18, коливального бункера 20 з щілинною воронкою і заслінкою 21, а також вакуумного відсмоктування шихти, який складається з приймальної воронки 22, трубопроводу 23 і ежектора 24. Бункер-живитель 19 являє собою ємкість з воронкою, яка закривається заслінкою 25 з приводом 26.

Колівальний бункер 20 має привід для вертикального переміщення 27 і копіювальний ролик 28, який встановлений з можливістю регулювання товщини засипання шихти. Всередині бункера 20 вмонтовано два вали 29 і 30, які зв'язані між собою клиноремінною передачею 31. На одному валу змонтована лопатева крильчатка 32 для переміщення шихти і датчик 33 контролю обертання крильчатки, а на іншому валу встановлена фрикційна регулююча муфта 34 з електродвигуном 35. Датчик 33 зв'язаний з електроприводом 26 заслінки 25.

Механізм 4 переміщення заготовок являє собою трьохпозиційний поворотний стіл 36 з гніздами для фіксації його на позиціях з приводом 37 і редуктором 38, на валу якого встановлені шестерні 39 і 40, а також жорстко зв'язані з ним електромагнітні муфти 41 і 42. Шестерня 39 зв'язана з шестернею 43, яка встановлена на валу 44 стола 36.

Шестерня 40 зв'язана з блок-шестернею 45, яка встановлена з можливістю вільного обертання на валу 44. Блок-шестерня 45 також зв'язана з паразитною шестернею 46. На поворотному столі 36 встановлені планшайби 47, на валу 48 яких встановлені шестерні 49, які взаємодіють з паразитною шестернею 46.

Механізм 4 має також привід 50 із вловлювачем 51, який взаємодіє з гніздом привідного стола 36.

Механізм 5 поштучної видачі деталей і механізм 6 приймання наплавлених деталей мають накопичувач 52 у вигляді циліндричного вала і механізму піднімання, виконаного у вигляді піднімальної вилки 53, з'єднаної з приводом 54 через гвинт 55 з конічною шестернею 56 і шестернею 57 з електромагнітною муфтою 58. Механізм піднімання також має привід 59 крокового переміщення, зв'язаного з конічною шестернею 60, на валу якої змонтовані електрична муфта 61 і зубчате колесо, яке взаємодіє з рейкою 63 приводу 59. На основі окремо від платформи встановлено високочастотний генератор 64 з індуктором 65, і на позиції завантаження шихти є механізм 66 фіксації заготовки для запобігання її повертання.

Механізована лінія працює наступним чином.

Накопичувачі 52 встановлюють на платформу 1, розташовуючи штирі між вилками 53. З допомогою механізму 2 завантаження заготовки подають на планшайбу 47 роторного механізму 4. Якщо на планшайбі 47 є готові вироби, одночасно із завантаженням заготовок проходить розвантаження. Коромисло 10 опускається приводом 12 до дотикання електромагнітів 11 з заготовкою, яка встановлена на накопичувачі 52, і до готового виробу на планшайбі 47 механізму 4. Відбувається захоплення деталей електромагнітами 11. Коромисло 10 піднімається вгору приводом 12 і знімає заготовку зі штиря накопичувача 52, а також готову деталь з планшайбами 47. Вмикають привід 13 і взаємодією через редуктор 14 і шестерні 15 і 17 при ввімкненій електромуфті 16 повертають коромисло 10 на 120°. В кінцевій точці повороту електромуфти 16 вмикають і привід 12 опускає коромисло 10, завантажуючи планшайбу 47 новою заготовкою, а готову деталь опускають в накопичувач 52.

Електромагніти 11 опускають заготовку і готову деталь і коромисло 10 піднімається і повертається знову у початкове положення.

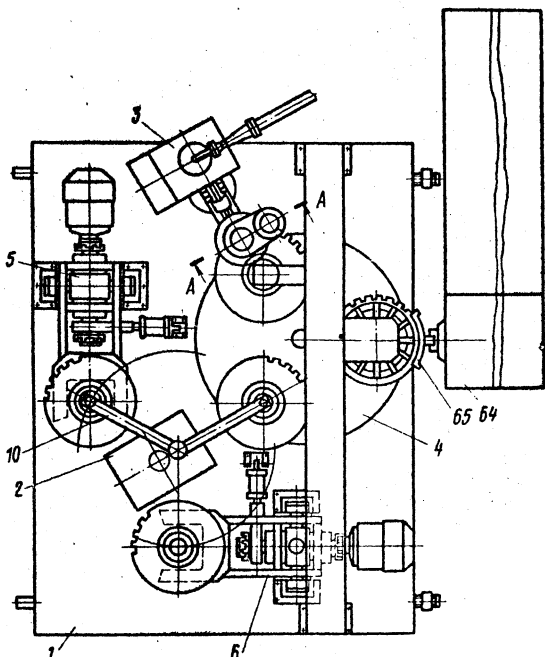


Рис.2 Загальний вигляд лінії зверху

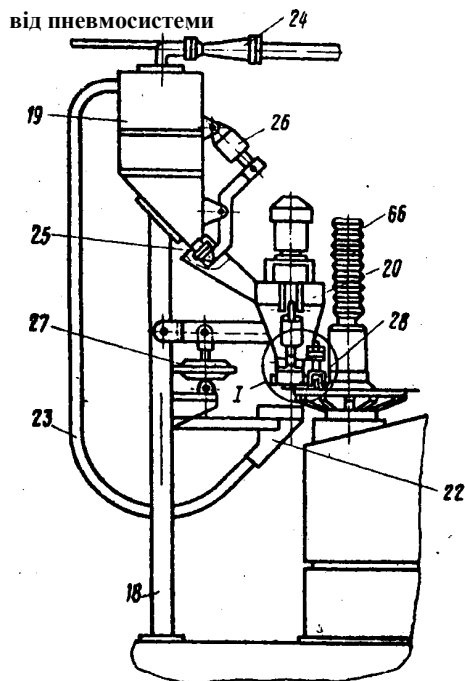


Рис.3. Механізм для засипання шихти на поверхню деталі і повернення просипаної шихти в бункер-живильник

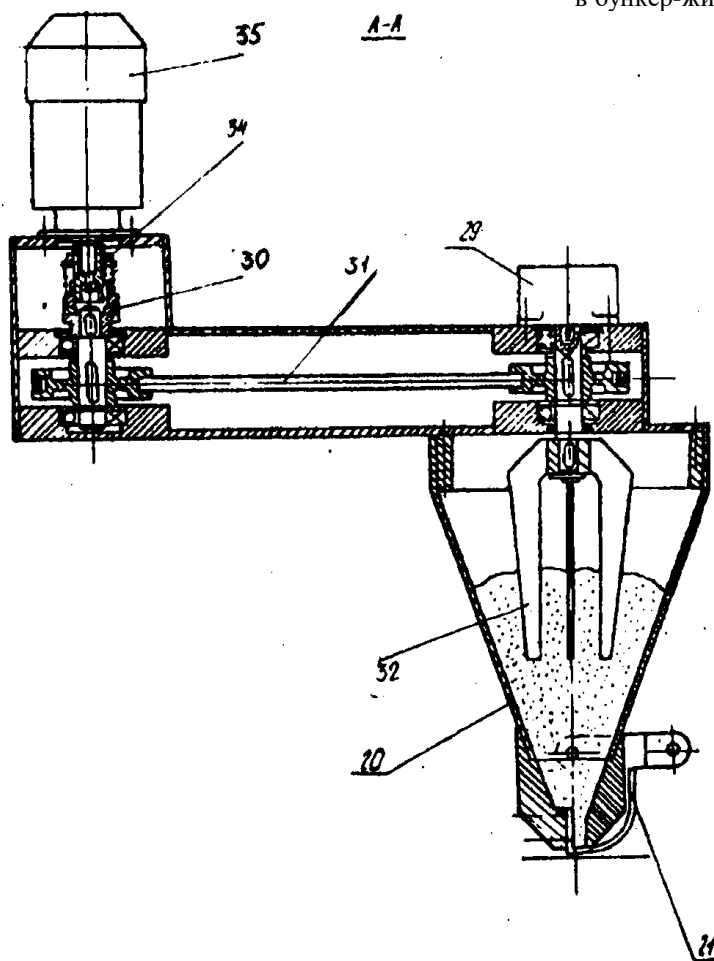


Рис.4. Пристосування з дозатором для контролю рівня шихти в бункері-живильнику

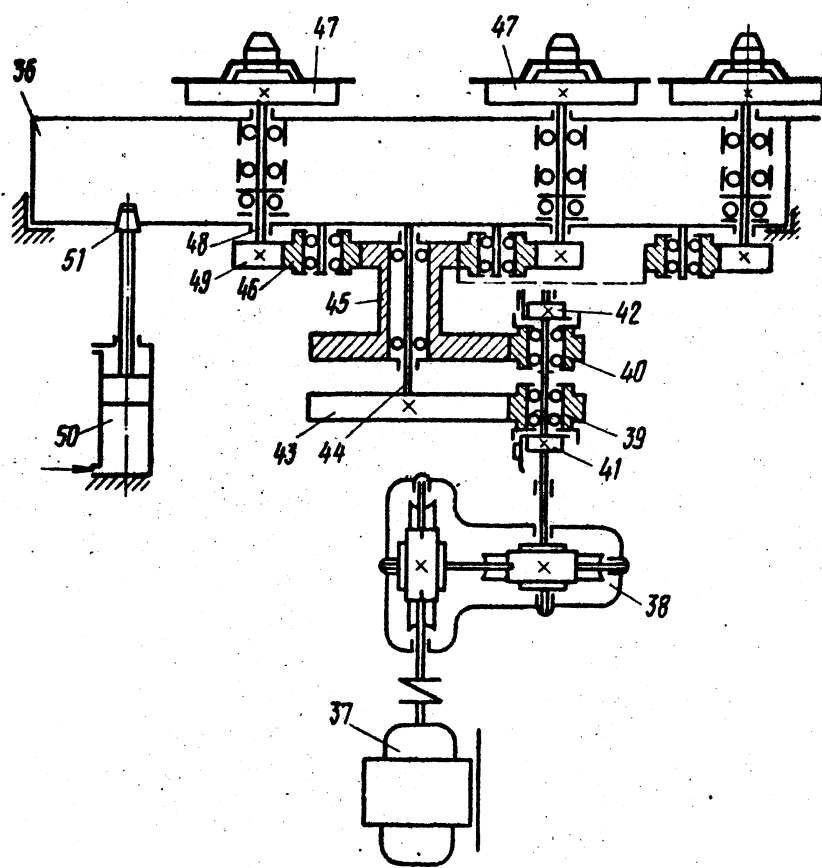


Рис.5. Кінематична схема механізму переміщення дисків у позиціях: засипання шихти, наплавлення і розвантаження

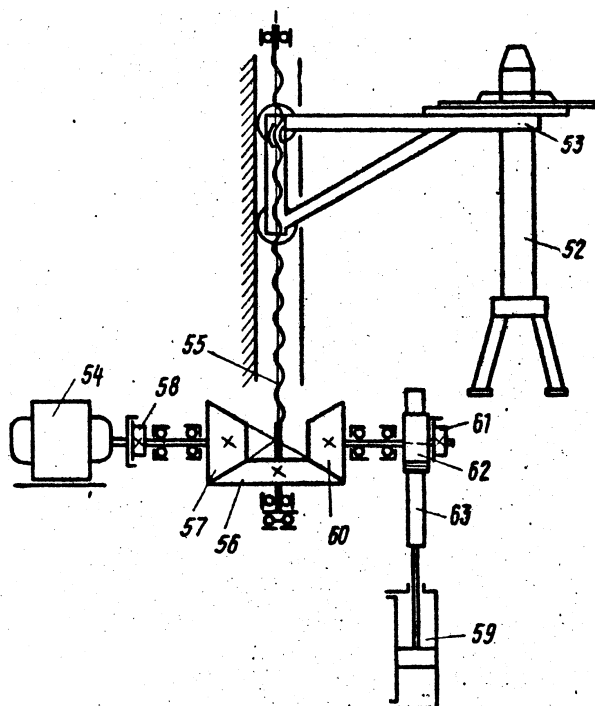


Рис.6. Кінематична схема механізму поштучної видачі дисків

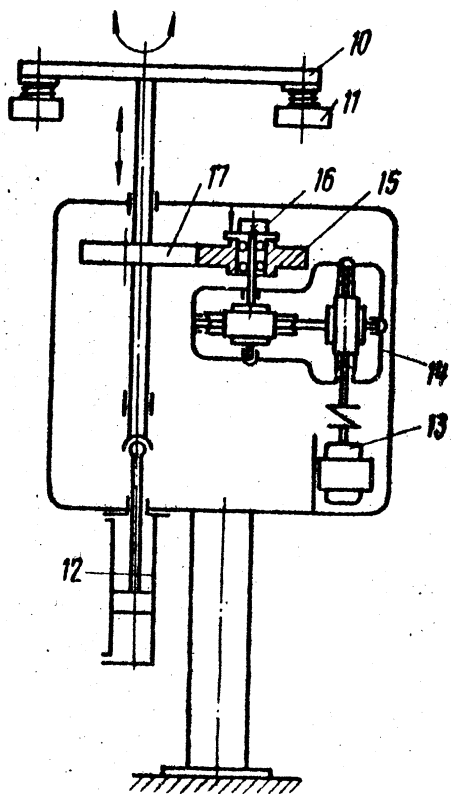


Рис. 7. Кінематична схема механізму завантаження та розвантаження дисків до і після наплавлення

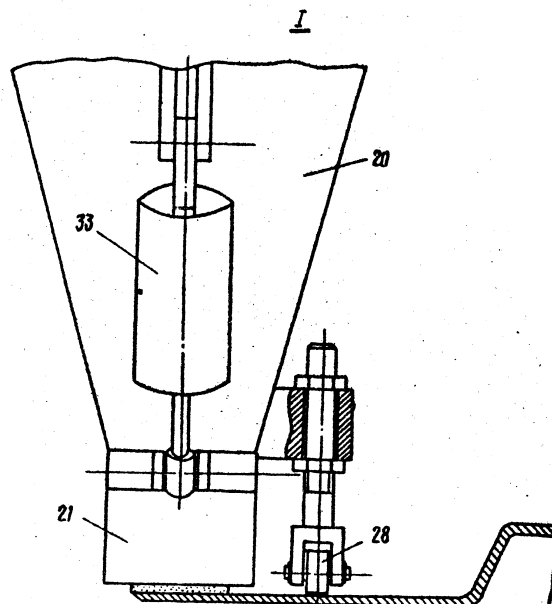


Рис.8. Механізм для регулювання товщини засипання шихти на поверхню диска до наплавлення (вузол I на рис.3)

Після зняття однієї заготовки із завантажувача і вкладання однієї деталі в пустий накопичувач 52 відбувається ввімкнення приводу 59 і електромуфти 61, за допомогою зубчатої рейки 63 і зубчатого колеса 62 передається обертальний рух шестерні 60. Колесо через шестерню 56 повертає гвинт 55, який піднімає вилку 53 на один крок. Швидке опускання або піднімання вилки 53 здійснюється приводом 54 через муфту 58, конічні шестерні 57 і 56. При поштучній видачі заготовок вмикають муфту 61, а муфту 58 вимикають, а при швидкому переміщенні вилки 53 муфту 58 вмикають, а муфту 60 вимикають.

Поворотний стіл 36 електродвигуном 37 через редуктор 38, вільнообертаючу на валу шестерню 39 і муфту 41 повертають на 120° , при цьому шестерня 39 діє на шестерню 43 і вал 44 стола 36. Після повороту стола 36 фіксують вловлювачем 51, переміщуючи його приводом 50. При повороті стола 36 на 120° здійснюють подачу заготовки в зону засипання шихти, а заготовку, яка була раніше засипана шихтою, - в зону подачі в індуктор 65 генератора 64, а наплавлену деталь - в зону розвантаження.

Механізмом 66 фіксації до планшайби 47 притискають заготовку. Бункер 20 приводом 27 опускають до дотикання ролика 28 з поверхнею заготовки, після чого відкривають заслінку 21. Шихта в бункер 20 поступає з бункера-живильника 19 при відкриванні заслінки 25 приводом 26. Сигнал на відкривання заслінки 25 поступає від датчика контролю обертання крильчатки 32.

При наявності достатньої кількості шихти в бункері 20 лопасті крильчатки 32, які засипані шихтою до певного верхнього рівня, не обертаються при періодичному вмиканні електродвигуна 35 за рахунок тертя (опору) поверхні крильчатки зі стійким проти спрацювання твердим сплавом (шихтою). Обертальний рух від електродвигуна

35 передається крильчатці 32, а разом з нею і датчику 33 контролю обертання крильчатки 32 через фрикційну муфту 34 і клиноремінну передачу 31.

При відсутності обертання крильчатки 32, тобто при достатній наявності шихти в бункері 20, фрикційна муфта 34 просковзує. В міру витрати шихти в бункері 20 лопасті крильчатки 32 звільнюються і починають обертатися, а заодно починає обертатися датчик 33 контролю, який подає сигнал на відкривання заслінки 25.

Відкривання заслінки 25 можливе тільки при закритій заслінці 21 і при вимкненому ежекторі 24. Засипання шихти на деталь здійснюють бункером 20 при обертанні її разом з планшайбою 47 від електродвигуна 37, обертання здійснюється через двохступеневий черв'ячний редуктор 38, електромуфту 42 і шестерню 40, а також через блок-шестерню 45 і паразитну шестерню 46 на шестерню 43 і вал 44, на якому встановлена планшайба 47. Всі три планшайби 47 обертаються одночасно. Після закінчення засипання шихти, а також наплавлення здійснюється зупинка обертання трьох планшайб. Потім здійснюється відвід бункера 20 і розфіксація поворотного стола 36. Після цього знову здійснюється поворот стола 36 на 120° і відбувається зміна позицій і подача заготовки з шихтою на позицію наплавлення з допомогою вказаних елементів, після чого здійснюється горизонтально-поступальне переміщення платформи 1 на чотирьох роликах 7 рейками 9 до індуктора 65 з допомогою привода 8.

Після закінчення наплавлення відбувається зупинка обертання деталі, платформа 1 відходить від індуктора 65 зворотнім шляхом назад, а потім здійснюється поворот стола ще на 120°. Після цього відбувається розвантаження і завантаження виробів, встановлення нової деталі з шихтою на наплавлення і під засипання шихти і т. д. до повного витрачення заготовок в пакеті.

З метою зменшення висипання шихти в прийомну воронку 22 під час засипання її на виріб знизу під нею встановлюється підпружинена пластина (на рисунку не показана), яка закриває прорізи в тілі заготовки, а шихта, яка частково висипалася через прорізи зубів диска збирається в воронку 22 і повертається трубопроводом 23 в бункер - живильник 19 з допомогою ежектора 24.

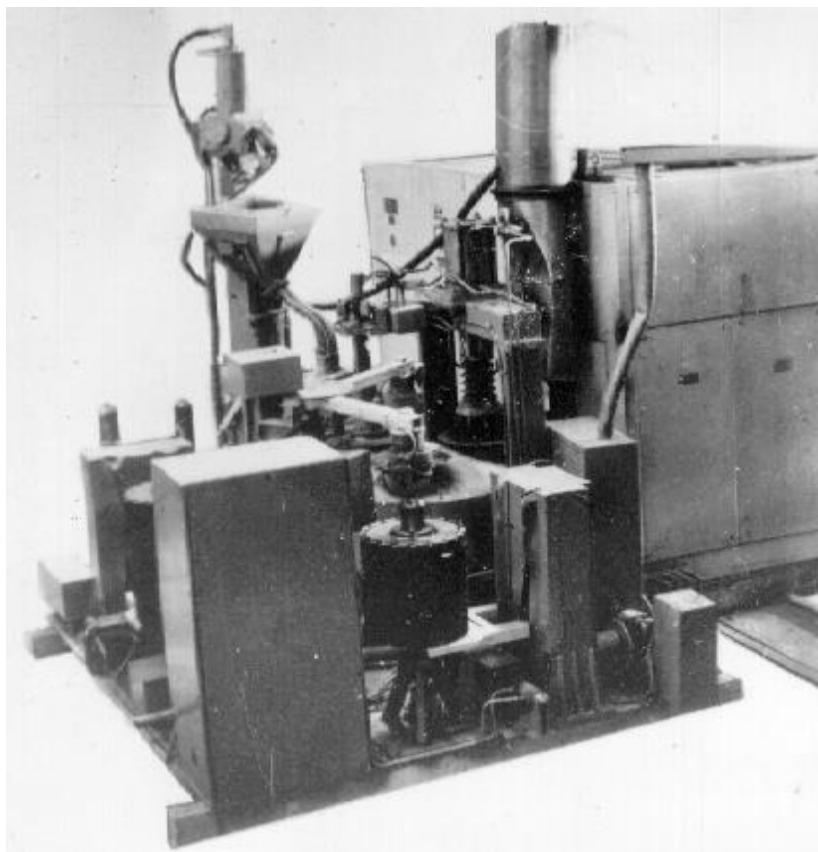


Рис.9. Промислова механізована лінія для наплавлення ножів-гичкорізів

МАШИНОБУДУВАННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Після повної витрати заготовок в пакеті відбувається автоматична зупинка установки. Пустий накопичувач 52 і накопичувач з наплавленими деталями забирають і встановлюють накопичувач з новими заготовками і пустий накопичувач 52. Цикл роботи механізованої лінії для наплавлення тонких фасонних дисків повторяється в описаній послідовності.

Запропонована лінія дозволяє шляхом автоматизації подачі шихти здійснювати контрольовану подачу шихти на деталь з постійним підживленням бункера, а здійснення одночасної подачі кількох заготовок на технологічні позиції, переміщення встановленого на платформі технологічного обладнання в зону індуктора дозволяє підвищити продуктивність процесу наплавлення тонких фасонних дисків (ножів-гичкорізів).

На рис.9 подана промислова механізована лінія для індукційного наплавлення ножів-гичкорізів, яка була впроваджена на ВАТ "Тернопільський комбайновий завод".

Технічна характеристика лінії:

Ємкість тари, шт. 70

Продуктивність, шт./год 18

Такт роботи лінії, хв 3,33

Спосіб схоплення деталей - електромагнітний

Річний економічний ефект складає 11 тис.гривень в рік

Крім того, впровадження лінії дозволило покращити якість наплавлених деталей і умови праці, виключити монотонну ручну працю, а також скоротити чисельність робітників-наплавлувальників.

The design of the mechanized liner for induction surfacing of thin shaped discs by the continuous consecutive method one presented. The mechanired line increases the productivity of surfacing process and the quality of a surfaced coat.

Література

1. А.с. 1544543 СССР, МКИ⁵ В 23 К 37/04. Автоматическая поточная линия для наплавки дисков // З.В.Шкуль, Ч.В.Пулька, О.Е.Божемский и др. – Опубл. 23.02.90. – Бюл № 7.

Одержано 15.01.2002 р.