

Машини переміщення та кантівки прокату

До цієї групи машин відносяться злитковози , підйомні, підйомно-поворотні та поворотні столи, рольганги та транспортери (шлеппери), холодильники, маніпулятори та кантувачі, штовхачі, перекидачі. Розглянемо деякі з них докладніше.

Злитковоз - Самохідний візок масою до 43 т для перевезення сталевих злитків, нагрітих до температури прокатки, від нагрівальних колодязів до приймального рольгангу блюмінгу або слябінгу. Злитковоз може рухатися кільцевим рейковим шляхом усередині прокатного цеху (рис. 1).

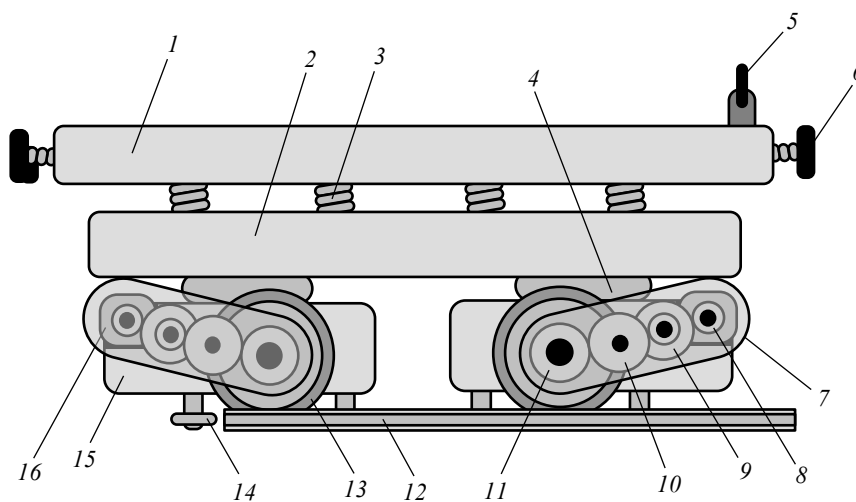


Рис. 1. Злитковоз: 1 — платформа; 2 — плита; 3 — пружинний амортизатор; 4 — підшипник; 5 — підвод електроенергії; 6 — буфер; 7 — редуктор; 8, 9, 10, 11 — зубчасті колеса; 12 — рейсь; 13 — колесо; 14 — напрямний ролик; 15 — ходова тележка; 16 — електродвигун

Колодязьовий кліщовий кран укладає 25-тонний злиток на поперечні бруси зварної платформи в горизонтальному положенні вздовж візка. Платформа має пружинні амортизатори, та встановлена на плиту, що спирається на роликові підшипники 4 які в свою чергу спираються на два ходові візки. Чотири колеса діаметром 950 мм стикаються з рейками спеціального профілю. Ширина колії - 1600 мм. Кожен ходовий візок наводиться в рух від розташованого під платформою електродвигуна постійного струму потужністю 46 кВт, з частотою

625 об/мин через циліндричний двоступінчастий редуктор. Живлення електродвигунів здійснюється за допомогою шарнірно-телескопічного з'єднання з струмознімачом від тролейних проводів, що йдуть збоку вздовж усього рейкового шляху. Базова відстань між осями коліс - 2200 мм, На прямих ділянках шляху злитковоз може рухатися зі швидкістю до 5,4 м / с.

Під'їхавши збоку до приймального рольгангу блюмінгу, злитковоз зупиняється, з його платформи штовхач зсуває зливку на бочки роликів, після чого порожній злитковоз повертається по закругленому і прямому зворотному рейковому шляху до нагрівальних колодязів для прийому наступного зливка.

З відділення нагрівальних колодязів зливки подаються злитковозом на приймальний рольганг блюмінгу, як правило, вузьким кінцем уперед. Однак у деяких випадках подачу здійснюють широким кінцем уперед (зливки спокійної сталі). Для зменшення відходів дефектного металу на ножицях за блюмінгом ці зливки прокочують вузьким кінцем вперед, щоб прибуткова частина їх, розташована на широкому кінці, була позаду прокатоного блюму та слябу.

У прокатному цеху рольганги є основним засобом переміщення металу. Вони поділяються на робітники та транспортні. Перші розташовані безпосередньо у робочих клітей і служать для подачі металу у валки та прийому його з валків. Всі інші рольганги називаються транспортними і пов'язують між собою допоміжне обладнання стану. Загальна довжина рольгангів дуже значна, їх маса 20 ... 30% маси механічного обладнання всього прокатного стану.

Рольганги виконують як із приводними, так і з холостими роликами; привід роликів може бути індивідуальним чи груповим. Рольганги з холостими роликами мають у своєму розпорядженні з невеликим ухилом: смуга переміщається по них під дією сили тяжіння.

Рольганг з груповим приводом роликів складається з окремих секцій, у кожній з яких міститься по 4...10 роликів, а рольганг з індивідуальним приводом — з ряду окремих роликів, встановлених на литих або зварних рамах, закріплених на фундаменті (рис. 2).

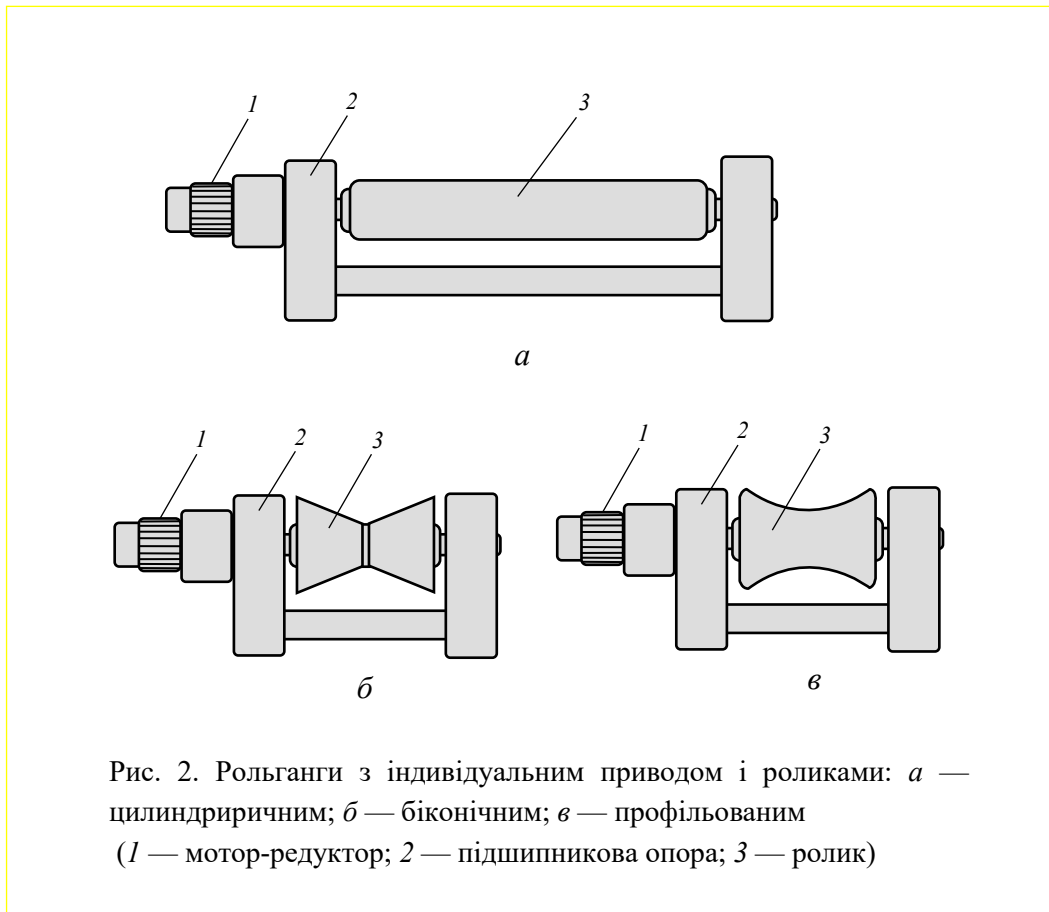


Рис. 2. Рольганги з індивідуальним приводом і роликами: *a* — циліндричним; *б* — біконічним; *в* — профільованим (1 — мотор-редуктор; 2 — підшипникова опора; 3 — ролик)

Кожен ролик рухається мотор-редуктором. Рольганги з індивідуальним приводом роликів транспортують прокатаний метал великої довжини. Навантаження на кожен ролик зазвичай невелике, тому ролики виготовляють із труб. Секція рольгангу може бути встановлена на поворотний стіл (рис. 3, *a*) з метою зміни напрямку її переміщення в горизонтальній площині при переході від одного рольганга до іншого або на підйомний стіл (рис. 3 *б*) для переміщення заготовки у вертикальній площині між двома різними рівнями цеху.

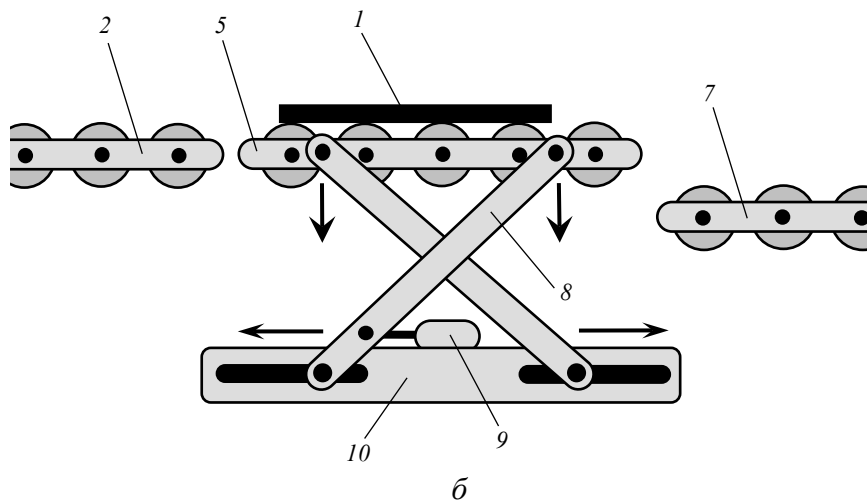
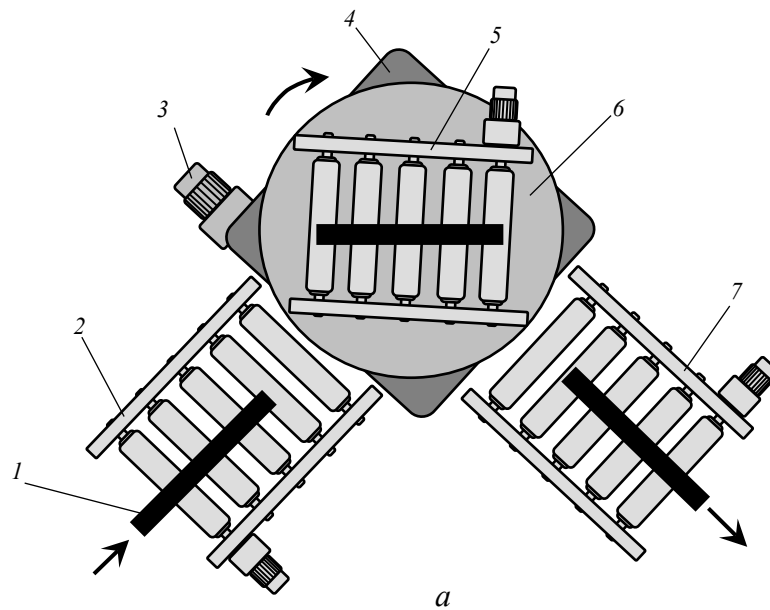


Рис. 3. Стол: *а* — поворотний; *б* — підйомний: 1 — заготовка; 2, 5, 7 — секції рольганга; 3 — привод механізму поворота; 4 — стаціонарна платформа; 6 — поворотна платформа; 8 — механізм підйому; 9 — гідроциліндр; 10 — нап'ямна

Електромеханічний (мотор-редуктор), пневматичний або гідравлічний привід повороту секції рольганга здатний повертати заготовку на будь-який кут. Так поворотний стіл, встановлений лінії прийомного рольганга блюмінгу, повертає злиток в горизонтальній площині на 180° для подальшої подачі в робочу кліть вузьким кінцем вперед.

Підйомно-поворотний стіл, встановлений за моталками безперервного широкосмугового стану 1700 в лінії розгалуження відвідного конвеєра для гарячих рулонів, призначений для підйому, повороту і передачі рулонів на іншу

гілку конвеєра, розташовану під кутом 90° до конвеєра, що підводить. Положення рулонів вертикальне. Підйом хрестовини столу з рулонами здійснюється плунжером гідравлічного циліндра, а поворот від електродвигуна через окремий редуктор і зубчасті шестерні, розташовані в корпусі столу; ведена шестерня насаджена на маточину, що становить одне ціле з гідравлічним циліндром.

Основними параметрами рольгангів є діаметр бочки та її довжина, крок між роликами та швидкість їх обертання. Для зниження маси рольганга та зменшення потужності приводу діаметр роликів доцільно брати найменшим, наскільки дозволяє міцність ролика. Довжину бочки роликів приймають для робочих рольгангів рівної довжині бочки валків, для транспортних рольгангів - на 150 ... 200 мм більше ширини смуги, що транспортується (або ширини укладених в ряд декількох профілів, заготовок). Крок роликів вибирають з умови, що гуркіт повинен лежати не менш ніж на двох роликах, однак він не повинен бути дуже великим, інакше гуркіт буде прогинатися.

Швидкість обертання роликів робочих рольгангів повинна бути на 10...15 % вище швидкості металу, що виходить з валків, а у транспортних рольгангів вона приймається в залежності від типу і призначення стану і характеру виконуваних технологічних операцій. Наприклад, для підводять рольгангів блюмінгу, що транспортують важкі зливки, швидкість дорівнює 1,5 ... 2 м / с, а у відводять за безперервним широкосмуговим станом гарячої прокатки - до 30 м / с.

При експлуатації прокатного стану обертові ролики рольганга сприймають вертикальну силу, рівну масі металу, що транспортується G_m .

Момент електродвигуна рольганга визначають з урахуванням моменту на подолання тертя в підшипниках, моменту пробуксування ролика по металу, що транспортується, $M_{б.рлк рл}$ і динамічного моменту $M_{д.рл}$ при розгоні або гальмуванні

$$M_{эд} = (G_m + n_{рлк} G_{рлк}) \mu_{пш} \frac{d_{рлк}}{2} + M_{б.рлк рл} \pm M_{д.рл}$$

де $G_{рлк}$ - вага ролика; $n_{рлк}$ - Число роликів; $d_{рлк}$ - Діаметр цапфи підшипника в опорі ролика; $\mu_{пш}$ - Коефіцієнт тертя в підшипнику ролика.

Потужність електродвигуна для приводу роликів

$$N_{\text{эд}} = \frac{M_{\text{эд}} \omega_{\text{рлк}}}{\eta},$$

де $\omega_{\text{рлк}}$ - Кутова частота обертання ролика; η - ККД передачі від двигуна до роликів.

Електродвигун вибирають з урахуванням тривалого, короткочасного, або повторно-короткочасного характеру роботи рольгангу, а також з урахуванням не тільки допустимого короткочасного навантаження двигуна по моменту, а й допустимого нагрівання.

Шлеппер переміщує заготовлю в поперечному по відношенню до рольгангу напрямку і часто відіграє роль холодильника. Найбільш поширені канатні (рис. 4) та ланцюгові шлеппери .

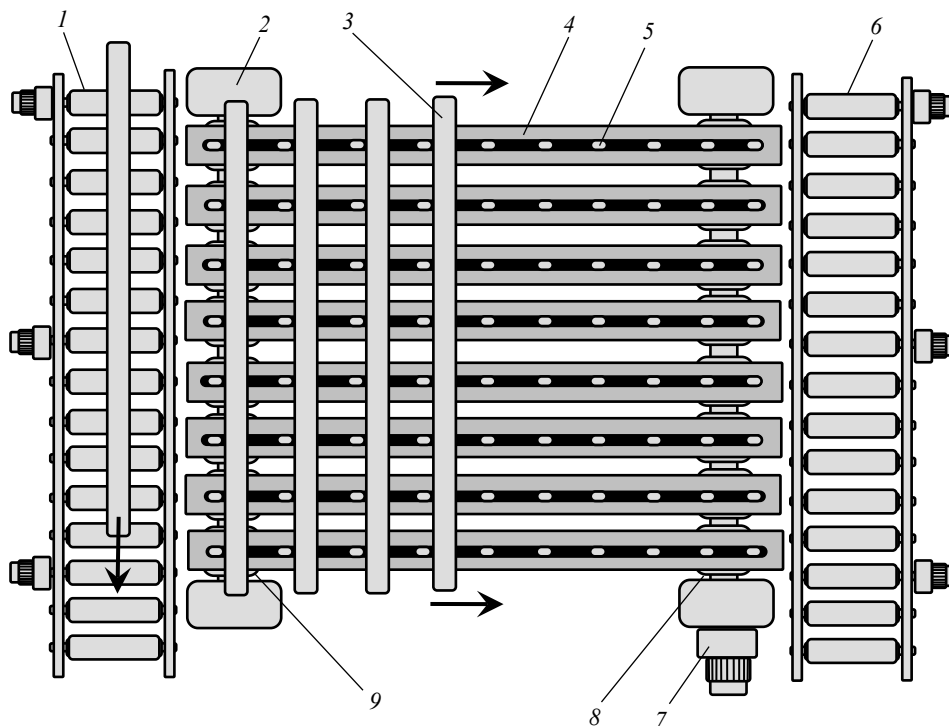


Рис. 4. Канатний шлеппер: 1 — заготовка; 2, 6 — рольганги; 3 — підшипникова опора; 4 — стелаж; 5 — упорний палець; 7 — електродвигун; 8 — приводний барабан; 9 — натяжний блок

Канатний шлеппер має 6...8 канатів, кожен із яких замкнутий і натягнутий між приводним барабаном і натяжним блоком. На всіх канатах в один ряд закріплені візки із затягними пальцями. При прямому ході візків наполегливі пальці переміщують заготовлю від рольгангу до рольгангу. При зворотному ході візків пальці утоплюються та проходять під заготовками. Така конструкція візків дозволяє в будь-якому місці між рольгангами піднімати пальці і переміщувати скільки завгодно заготовок по стелажу. Сам візок переміщається на катках по рейкових доріжках.

У ланцюгового шлеппера приводні барабани та натяжні блоки замінені приводними та холостими зірочками, а замість канатів натягуються пластинчасті сталеві ланцюги. Для транспортування рулонів до ланок ланцюгів приєднують спеціальні черевики.

Холодильник є сполучною ланкою між прокатним станом та агрегатами для обробки прокату. Питома маса холодильника у загальній масі устаткування прокатного стану становить 35... 50 %. Для охолодження сортових профілів застосовують холодильники рейкового та роликового типів.

Рейковий холодильник складається з рухомих та нерухомих рейок (рис. 5).

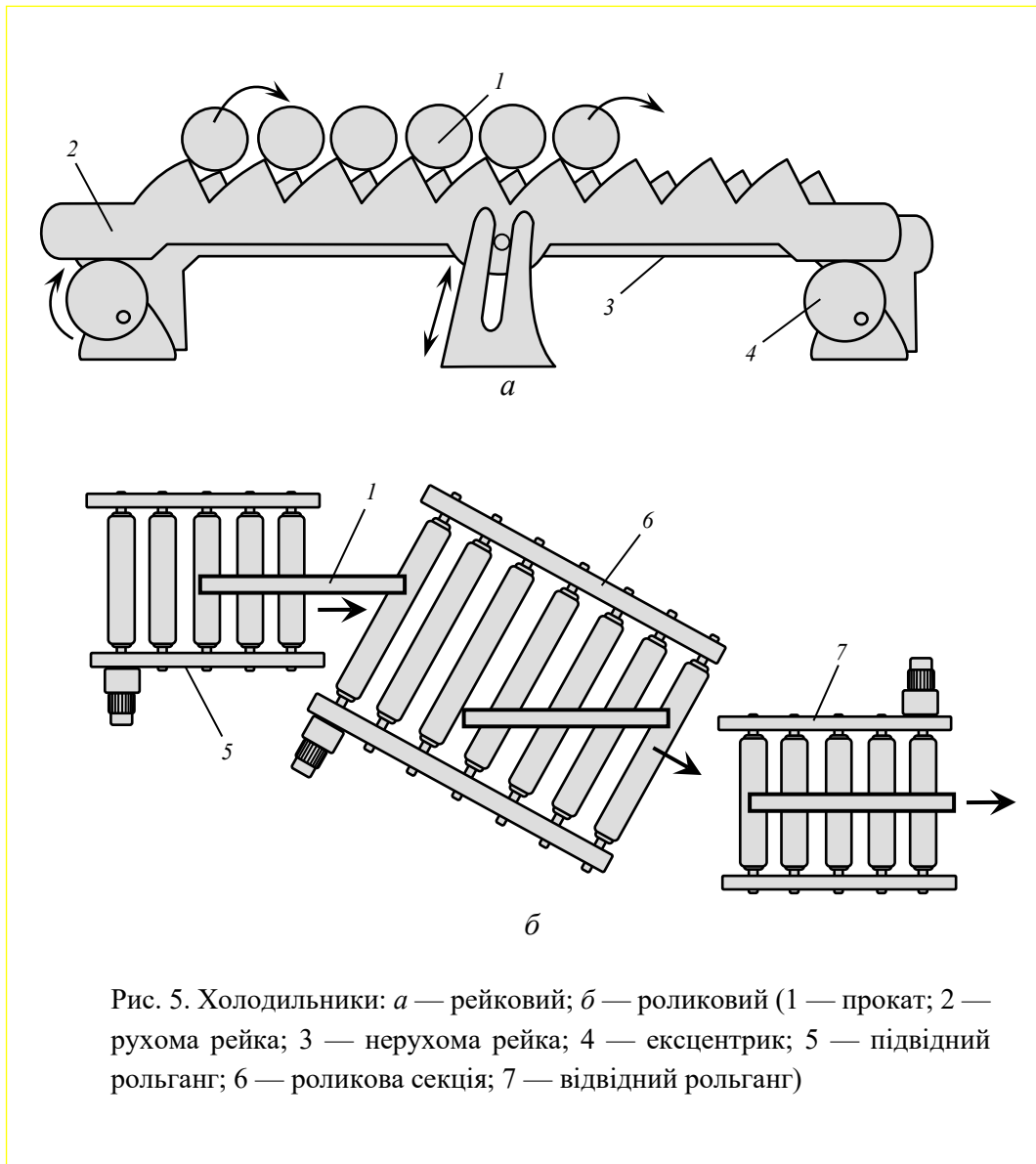


Рис. 5. Холодильники: *a* — рейковий; *б* — роликовий (1 — прокат; 2 — рухома рейка; 3 — нерухома рейка; 4 — ексцентрик; 5 — підвідний рольганг; 6 — роликова секція; 7 — відвідний рольганг)

Рухливі крокуючі рейки здійснюють зворотно-поступальний рух кругової траєкторії за допомогою ексцентрикових механізмів, що приводять в дію електродвигуном.

Прокат забирається системою рейок, що крокують, і перекладається на нерухомі рейки. Довжина холодильника з поперечним переміщенням металу визначається максимальною довжиною прокатаних смуг і на безперервних дрібносортних станах, що діють, досягає 125 ... 150 м. Важливою перевагою рейкового холодильника є правка смуг в процесі охолодження.

Роликовий холодильник складається з довгих приводних роликів діаметра 100...120 мм, розташованих під кутом 35...40° до осі рольганга, що підводить. Смуга у процесі охолодження виконує подовжньо-поперечний рух. На кінцях роликів передбачені конічні шестерні, що знаходяться в зачепленні з конічними

шестернями, які встановлені на загальному трансмісійному валу від електродвигуна через редуктор.

Порівняно з рейковим роликівим холодильником має ряд переваг: відсутність складних механізмів, пов'язаних із зворотно-поступальним рухом рейок; безперервна зміна поверхні дотику смуг з роликами холодильника, внаслідок чого запобігає місцевому охолодженню смуг. Тривалість охолодження смуг можна регулювати швидкістю обертання роликів. Охолоджувальна поверхня роликівого холодильника на 30...50% більше, ніж у рейкового.

До недоліків роликівого холодильника слід віднести те, що в процесі охолодження, на відміну від рейкового холодильника, він не забезпечує правку смуг. Незважаючи на простоту конструкції, роликіві холодильники мають великі габарити та дуже дорогі. Тому там, якщо за технологією немає обов'язкової прив'язки до певного типу холодильника, перевагу віддають рейковому.

Маніпулятор призначений для пересування металу за роликами рольгангу паралельно їхній бочці для подальшого правильного напрямку металу в робочі валки. Одночасно з цим лінійки

маніпулятора випрямляють смугу, що прокочується (блوم, сляб, заготівлі), якщо вона скривилася при прокатці (рис. 6).

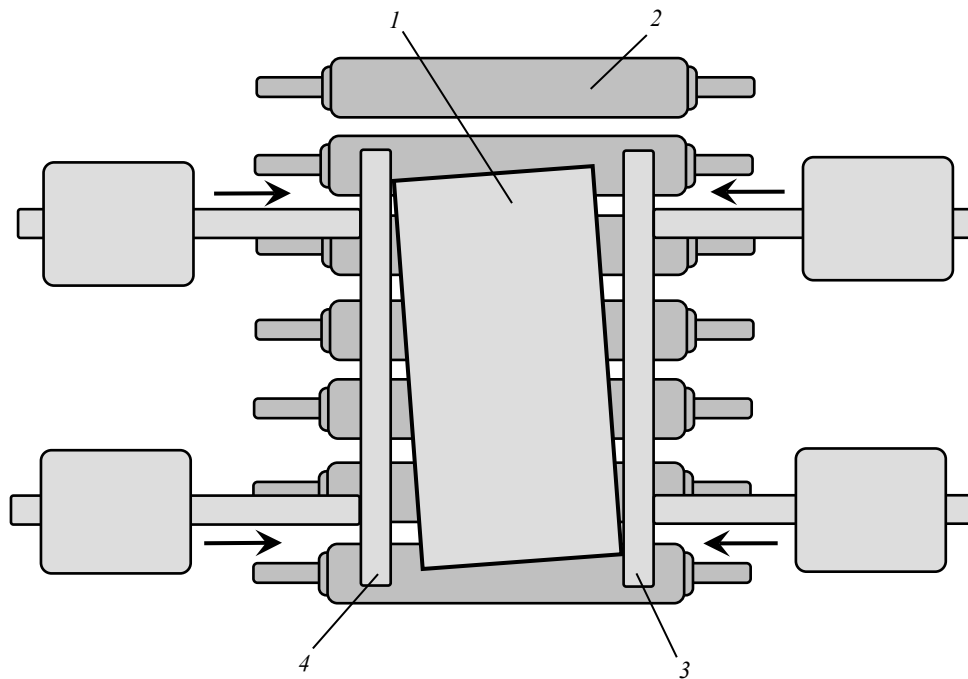


Рис. 6. Манипулятор: 1 — прокатувана полоса; 2 — рольганг; 3, 4 — лінійки манипулятора

Манипулятори застосовують тільки при прокатці злитків і відносно товстої заготовлі та смуги, тобто на блюмінгах, слябінгах, рельсомолочних, крупносортових та товстолистових станах.

Кантувач повертає смугу, що прокочується зазвичай на кут 90° щодо її поздовжньої осі при переході смуги від однієї кліти до іншої.

На заготівельних та сортових станах для кантування профільної смуги на ходу застосовують кантуючі втулки, що встановлюються між роликami рольгангу.

Для візуальної оцінки якості верхньої та нижньої поверхонь товстих гарячекатаних листів застосовують важільні кантувачі, які перекладають лист з одного рольгангу на інший і тим самим кантують його на кут 180° .

У багатьох випадках рулони смуги, що зберігаються у вертикальному положенні, в такому положенні передаються до агрегатів подальшої обробки металу електромагнітами мостовими кранами. Однак для подачі в розмотуючий пристрій потокової лінії або агрегати правки та різання рулони повинні бути розташовані горизонтально.

Кантування рулонів з вертикального положення в горизонтальне (або навпаки, якщо це потрібно) здійснюється кантувачем Г-подібного типу (рис. 7).

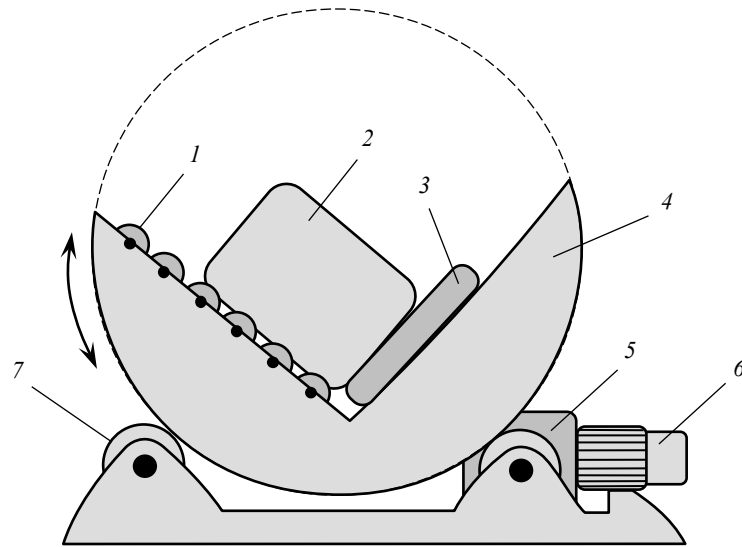


Рис. 7. Кантувач холодних рулонів штаби: 1 — ролик рольганга; 2 — рулон; 3 — стіл; 4 — рама; 5 — редуктор; 6 — електродвигун; 7 — опорний ролик

Рулон смуги за допомогою електромагніту мостового крана укладають у вертикальному положенні горизонтальний стіл. На початку повороту рами рулон спиратиметься своїми утворюючими на два ряди похилих роликів на вертикальному секторі рами, в кінці повороту рами на 90° рулон опиниться в горизонтальному положенні. При подальшому повороті рами до 5° , рулон сповзе по похилим холостим роликам і переміститься на рольганг, що відводить.