

Крутонахилений скребково-стрічковий конвеєр (далі КССК) призначений для транспортування кускуватої гірської маси під кутами до 45-55° з високою продуктивністю.

Робочий орган КССК складається з скребкової та стрічкової частин. На скребках скребкової частини закріплені П-подібні ємності. Скребкова та стрічкова частини не пов'язані між собою і мають власні приводи, однак, рух стрічки стрічкової частини та рух ланцюга скребкової частини - синхронні, що досягається за рахунок особливої конструкції привода.

Відомий крутонахилений стрічковий конвеєр, що вміщує приводну стрічку та ланцюги, обладнаний ємностями П-подібної форми, на бокових стінках яких встановлені ролики, що взаємодіють з напрямними, а П-подібні ємності закріплені шарнірно на шийках скребків, які з'єднують ланцюги конвеєра, а задні стінки ємностей вільно обпираються на наступні скребки (див. "Крутонаклонный ленточный конвейер", А.С. №430011. Автори: Литвинов В.Г., Шмаль Ю.Д та Литвинова Н.Ф. Опубліковано 30.05.74р., Бюлетень №20).

Конструктивне рішення крутонахилого конвеєра по А.С. №430011 має ряд недоліків, що утруднюють його використання у промисловості. А саме:

1. Відсутній синхронізатор сумісного руху стрічки та ланцюга: навіть за наявності невеликої різниці у швидкостях руху стрічки та ланцюга відбувається неконтрольований перерозподіл навантажень між стрічкою та ланцюгом. Наприклад, коли стрічку обганяє ланцюг, останній буде волочити гірську масу по стрічці до місця розвантаження, що може викликати обрив ланцюга та зношення стрічки. Тобто необхідна повна синхронізація руху стрічки та ланцюгів.

2. Коли квадратний скребок огинає верхні та нижні зірочки він може обертатися у ланцюзі довільним чином, що неприпустимо, бо в момент підходу до місця надходження гірської маси на металічний приймальний лист скребок має підходити не випадковим чином, а обов'язково площиною, аби не викликати у подальшому "спливання" скребка над стрічкою конвеєра.

3. Скребок виконаний квадратним суцільним і в разі його пошкодження відсутня можливість його вилучення з ланцюга без розбирання цього ланцюга. Отже скребок має бути складеним, тобто розбірним.

3 метою підвищення ефективності роботи КССК, розширення області його застосовності, а також виключення вищевказаних недоліків пропонується таке.

1. Включити в конструкцію (на лінійній частині КССК) привід, що вирівнює швидкості ланцюга та стрічки.

2. Включити в конструкцію ланцюга розбірний скребок з пристроєм, що стабілізує необхідне положення площин скребка відносно ланцюга.

На Фіг.1, 2 представлено загальний вигляд КССК. Конвеєр складається з двох робочих органів - скребково-ланцюгового та стрічкового, які рухаються синхронно. Саме для утримання гірської маси на стрічці конвеєра під крутими кутами ланцюгова частина робочого органу споряджена П-подібними ємностями - 1, які у передній своїй частині закріплені на шийках скребків - 2, а задньою частиною (поперечною) вільно обпираються на розміщений нижче наступний скребок. В місці завантаження гірської маси на приймальну частину конвеєра скребки обпираються на металевий лист - 3, що призначений для прийняття ударних навантажень від поступаючої на конвеєр кускуватої гірської маси. На цій же ділянці формується вантажопотік. На небезпечній від ударних навантажень відстані розміщений ведений барабан - 4 стрічкового конвеєра. Стрічка конвеєра - 5 обпирається на металеве днище - 6. КССК споряджений також вирівнюючим (синхронізуючим рух стрічки та ланцюга) приводом - 7. На ділянці розвантаження і холостої гілки конвеєр споряджений напрямними - 8, які сумісно з роликами - 9 упорядковують рух П-подібних ємностей на вказаних ділянках. За допомогою ведених зірочок - 10 та напрямних ланцюгова частина КССК спрямовується до місця розвантаження. Ведені зірочки - 10 з внутрішнього боку споряджені кільцевими виступами (умовно не показані), на які обпираються боковини П-подібних ємностей, коли вони огинають вказані зірочки.

На Фіг.3 представлено конструкцію вирівнюючого приводу - 7. Основним завданням цього приводу є вирівнювання швидкостей руху ланцюга - V_n та стрічки - V_c на лінійній частині КССК. Тобто необхідно забезпечити обов'язкову умову: $V_n = V_c$. Встановлено, що $V_n = \omega \cdot R_n$, м/с, а $V_c = \omega_c \cdot R_c$, де R_n - розрахунковий радіус, за яким ланцюг огинає зірочку (R_n дорівнює радіусу діляльного кола зірочки), а R_c - розрахунковий радіус, за яким стрічка огинає барабан (R_c більший за радіус барабана на половину товщини стрічки). Оскільки $R_n > R_c$ (скребок лежить на стрічці), то швидкість ланцюга - V_n при однаковій кутовій швидкості ω буде завжди більша за швидкість стрічки - V_c на величину:

$$V_n = \omega \cdot (R_n - R_c), \text{ м/с}$$

Швидкості ланцюга - V_n та стрічки - V_c можуть бути рівними тільки за умови дотримання співвідношення: $R_n \cdot R_c = \omega_c \cdot \omega_n$ або $\omega_n \cdot R_n = \omega_c \cdot R_c$

Таким чином, барабан та зірочка не зможуть забезпечити рівність лінійних швидкостей $V_n = V_c$, якщо барабан та зірочка розміщені і нерухомо закріплені на одному привідному валу (тобто мають однакову кутову швидкість).

Вирівнюючий привід - 7 складається з двох пар зірочок - 11, більша з яких веде ланцюгову частину конвеєра. Обидві пари за допомогою підшипників встановлені на спільному валу - 13 і можуть вільно обертатися відносно цього вала. На цьому ж валу встановлені і закріплені за допомогою шпонкового з'єднання ведені зірочки - 12, які передають крутий момент барабану - 14. Спільний вал закріплено, на нерухомій металоконструкції - 15, яка на загальному вигляді КССК не показана. Приданий вал - 16 споряджений двома парами зірочок однакового діаметра - 17 (зірочки закріплені на валу за допомогою шпонок), і приводиться до обертання він електродвигуна через редуктор та муфту - 18 (редуктор та електродвигун не показані). Привідний вал розміщений поміж верхньою та нижньою гілками робочого органу на нерухомих металоконструкціях - 19 (повністю умовно не показані).

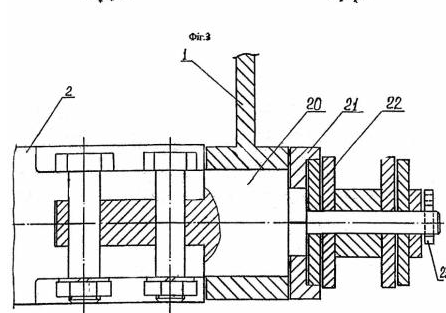
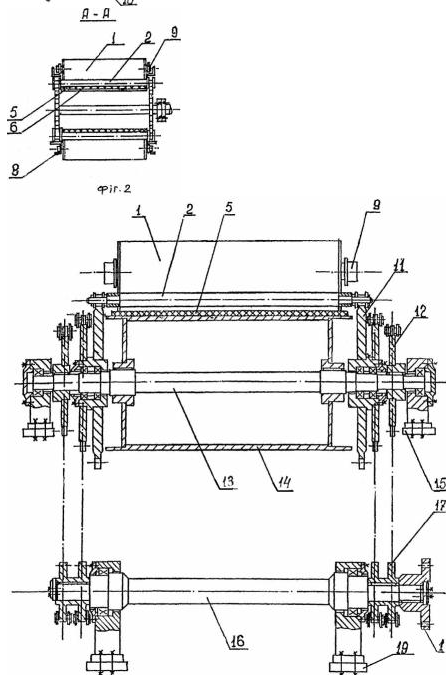
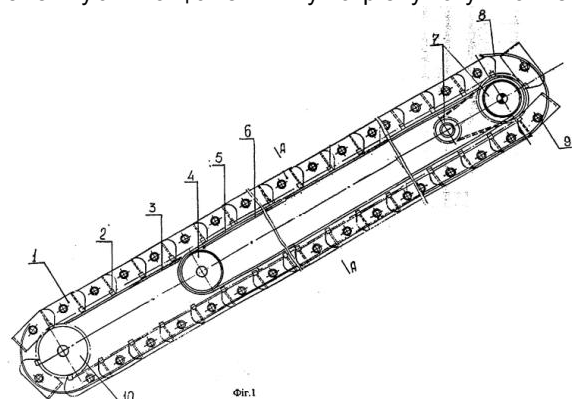
На Фіг.4 представлено вузол з'єднання скребка - 2 та ланцюга - 22. Вузол вміщує в себе боковину П-подібної ємності - 1, яка встановлюється на хвостовику - 20 скребка - 2 з можливістю вільного обертання відносно цієї вісі. Для точної (строкої) фіксації потрібного положення площин скребка відносно ланцюга на частину хвостовика - 20, яка має квадратний переріз, одягається шайба - 21, що має у центрі квадратний отвір відповідного розміру. З верхнього та нижнього боків шайба - 21 має виступи, які при насуванні ланцюга - 22 на хвостовик - 20 скребка - 2 щільно охоплюють з двох боків прилеглу до шайби ланку

ланцюга. Ланцюг на вісі фіксується шплінтом - 23. При огинанні зірочки площини ланцюга та скребка не змінюють заданого положення; скребок завжди приходить на металічний лист - 3 нижньою площиною.

Робота КССК відбувається таким чином. Крутильний момент від електродвигунів через редуктори одночасно передається на приводні вали проміжного та основного приводів, які через барабан та ведені зірочки приводять у синхронний (на лінійній частині конвеєра) рух робочий орган КССК. Гірська маса на ділянці завантаження заповнює П-подібні ємності і разом з ними зсовується на стрічку конвеєра. Оскільки швидкості стрічки та ланцюгів однакові, гірська маса рухається до місця вивантаження дискретними ділянками (порціями), а стінка виконує роль нерухомого (відносно розміщеної на ній гірської маси) днища.

На ділянці огинання барабану внаслідок нерівності кутових швидкостей стрічки та ланцюга ($\omega_c > \omega_n$) стрічка обганяє (випереджає) ланцюг. Для того, щоб скребки не гальмували стрічку та не зношували її поверхню, на ділянці огинання барабану ланцюговий контур піднято вище за стрічку, тобто ланцюг пропускає стрічку під собою. Рухома гірська маса негативно на стрічку на цій ділянці не впливає.

Під час руху донизу ланцюга та стрічки конвеєра (яка в цій ситуації лежить на ланцюзі) ланцюг входить у зачеплення із зірочками проміжного приводу і своєю масою здійснює позитивну (корисну) роботу, зменшуючи на цю величину потрібну потужність електродвигуна проміжного привода.



Фир. 4