

УДК 621.82

В.З. Гудь, канд. техн. наук, М.Г. Левкович, канд. техн. наук, доц., В.В. Гупка
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ З МОЖЛИВОСТЯМИ МОБІЛЬНОЇ ЗМІНИ ДОВЖИНИ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ

V. Hud, Ph.D., M. Levkovich, Ph.D., Assoc. Prof., V. Gupka
METHOD OF DESIGN OF SCREW CONVEYORS WITH THE POSSIBILITY OF
MOBILE CHANGE OF LENGTH

Проектування телескопічних гвинтових конвеєрів (ТГК) [1] передбачає забезпечення необхідної довжини та кута нахилу перевантаження при врахуванні наступних параметрів нерухомої та рухомої в осьовому напрямку секцій шнека:

1. В нерухомій в осьовому напрямку секції шнека гвинтовий робочий орган (ГРО) кріпиться до валу, відтак обмеження по довжині з врахуванням ускладнення конструкцій в порівнянні з класичною становитимуть: для горизонтальних і пологонахилених ТГК - до 10 м (в окремих випадках до 20 м); для вертикальних жорстких ТГК - до 5 м (в окремих випадках до 10 м).

2. При переміщенні вантажу на шнек рухомої в осьовому напрямку секцій ГРО діє сила P_m (рис. 1), що пов'язана із вагою матеріалу та його тертям по жолобу та поверхні шнека, яка забезпечує розтяг шнека в осьовому напрямку. Також на шнек даного ГРО діє аналогічна сила $P_{тр.м}$, що спонукає до скочування цього шнека з шнека нерухомої в осьовому напрямку секцій ГРО, яка викликає його стиснення. Відповідно ці сили урівноважують видовження спіралі і не впливають на величина перекриття рухомого в осьовому напрямку шнека з нерухомим в осьовому напрямку шнеком.

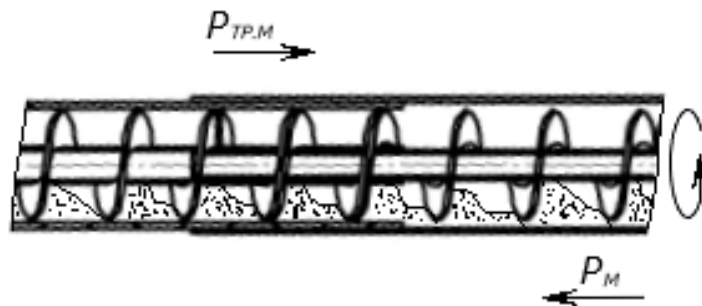


Рис. 1. Дія сил на шнек рухомої в осьовому напрямку секцій шнека

У зв'язку з тим, що шнек рухомої в осьовому напрямку секцій ГРО знаходиться на валу цієї секції з відповідним зазором і кріпиться лише кількома (1...2) витками до вала цієї секції на її закінченні, то величина перекриття рухомого в осьовому напрямку шнека з нерухомим в осьовому напрямку шнеком повинна становити від 1 до 3 витків. Експериментальним шляхом було встановлено величину перекриття для телескопічних ГРО і рекомендовані значення представлено в табл. 1. На величину перекриття значний вплив має термічне оброблення спіралей шнеків. Тому при виготовленні телескопічного ГК довжину перекриття слід також перевіряти експериментальним шляхом, виходячи із забезпечення надійної роботи ГК, бо жорсткості шнеків завжди різняться і не можуть бути чітко забезпеченими на одному рівні.

3. Допустимі крутильні моменти для конкретних конструктивних параметрів шнека рухомої в осьовому напрямку секцій ГРО із Ст.3 (зовнішнього діаметра, ширини і товщини витка, довжини спіралі та її жорсткості), які приводять до їх руйнування, слід приймати з табличних даних, наведених у [2].

Таблиця 1

Величина перекриття витків шнеків телескопічного ГРО від його параметрів

D / L^*	Кількість витків перекриття, шт.
0,1	1
0,2	1,5
0,3	2
0,4	2,5
0,5	3
0,6	3,5
0,7	4
0,8	4,5
0,9	5
1,0	5,5

*де D / L - коефіцієнт довжини шнека; D - зовнішній діаметр шнека, мм; L - довжина шнека, мм

4. Кроки та зовнішні діаметри шнеків рухомої та нерухомої в осьовому напрямку секцій ГРО виходячи з конструктивних особливостей ТГК повинні бути однаковими.

5. Зазор між валом та шнеком рухомої в осьовому напрямку секцій ГРО для забезпечення безперешкодного вигвинчування-загвинчування шнека рухомої в осьовому напрямку секцій ГРО у шнек нерухомої в осьовому напрямку секцій ГРО повинен становити 1,1...1,3 товщини труби, на якій кріпиться шнек нерухомої в осьовому напрямку секцій ГРО при безззорному рухомому з'єднанні труб (виступають у якості валів) нерухомої та рухомої в осьовому напрямку секцій ГРО.

6. Забезпечення необхідної відстані при розсуванні телескопічного ТГК можна забезпечувати при використанні зовнішніх обмежувачів різних типів (приклад представлено в експериментальній конструкції телескопічного ТГК у розділі 5 даного дисертаційного дослідження), або за допомогою різних внутрішніх конструкцій (гідро-, пневмо-, типу гвинт-гайка або іншого механічного типу). При цьому в першому випадку конструкція ТГК буде досить простою і обертальний момент від приводу на шнек рухомої в осьовому напрямку секцій ГРО передаватиметься зі шнеку шнеком нерухомої в осьовому напрямку секцій ГРО напрями. В іншому випадку передача моменту на шнек рухомої в осьовому напрямку секцій ГРО може здійснюватись з вала шнека нерухомої в осьовому напрямку секцій ГРО через внутрішню конструкцію на вал шнека рухомої в осьовому напрямку секцій ГРО, а з неї на її шнек.

7. Забезпечення необхідних кутів нахилу завантажувальних і/чи розвантажувальних віток виконують ТГК з допомогою відповідних фіксаторів, підвісок та натяжних пристроїв. Ці елементи конструкцій є широковідомі не потребують деталізації.

При виборі конструктивних параметрів елементів ТГК для забезпечення відповідної продуктивності слід використовувати відомі залежності і зважати на динамічні аспекти в їх роботі.

Література

1. Гевко Ів.Б., Гудь В.З., Шуст І.М., Мельничук А.Л. Синтез телескопічних гвинтових конвеєрів. // Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка. «Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві» – 2016. – Випуск № 168, С. 85-91.

2. Гевко І.Б. Науково-прикладні основи створення гвинтових транспортно-технологічних механізмів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук: спец. 05. 02.02 «Машинознавство» / І. Б. Гевко. – Львів, 2013. – 42 с.