

УДК 621.867

**Довбиш А.П., викладач кафедри «Автомобільний транспорт», к.т.н.**  
**Смець Б.В., викладач кафедри «Автомобільний транспорт», к.т.н.**  
**Мельничук С.В., завідувач кафедри «Автомобільний транспорт», к.т.н., доцент**  
**Рябчук О.П., завідувач кафедри загально-технічних дисциплін, к.с.г.н**  
*Житомирський агротехнічний фаховий коледж*

## ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТРУБЧАСТОГО СКРЕБКОВОГО ЛАНЦЮГОВОГО КОНВЕЄРА ПРИ ЗАВАНТАЖУВАННІ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЮ ПРОДУКЦІЄЮ

При завантажуванні автомобільного вантажного транспорту різноманітною сипучою продукцією використовують різноманітні машини і засоби, техніко-економічна ефективність використання яких суттєво відрізняється. Для зменшення травмування насамперед насінневого матеріалу пропонується використовувати трубчасті ланцюгові конвеєри, які для збільшення їхньої ефективності використання можуть одночасно з навантаженням автотранспорту поєднувати процес сепарації насінневого вороху.

На даний час проектування та розрахунок транспортно-технологічних механізмів проводиться за типовими схемами без врахування особливостей та специфіки виробництва, зокрема сільськогосподарського.

При розрахунку конструкцій конвеєрів слід враховувати, що їх собівартість залежатиме від типу виробництва, вартості купівлі чи виготовлення окремих конструктивних елементів, (приводів, редукторів, запобіжних чи пружних муфт, передач, робочих органів, жолобів, елементів керування, розвантаження, з'єднувальних та опорно-поворотних тощо), а також вартості складання самих конвеєрів.

Визначення собівартості будь-якого конвеєра можна здійснювати за формулою:

$$C_B = k_{тр-з} \times \sum_{n=1}^m B_n + \sum_{r=1}^t C_r + \sum_{y=1}^o C_y + k_{допл} \times k_{дод} \times k_{нар} \times C_3 \times T_h \quad (1)$$

де  $k_{тр-з}$  – коефіцієнт, що враховує транспортно-заготівельні витрати,  $k_{тр-з} = 1,05 \dots 1,15$ ;  $B_n$  – вартість стандартних конструктивних елементів, що закуповуються (електродвигунів, редукторів, елементів керування тощо), грн.;  $C_r$  – собівартість типових конструктивних елементів (КЕ), що виготовляються із сортового металопрокату (жолобів, елементів розвантаження, з'єднувальних та опорно-поворотних елементів тощо), грн.;  $C_y$  – собівартість оригінальних КЕ (робочих органів, спеціальних муфт тощо), грн.;  $m, t, o$  – відповідно кількість стандартних, типових і оригінальних КЕ, шт.;  $k_{допл}$  – коефіцієнт доплат,  $k_{допл} = 1,25 \dots 1,3$ ;  $k_{дод}$  – коефіцієнт додаткової заробітної плати основних робітників,  $k_{дод} = 1,03 \dots 1,1$ ;  $k_{нар}$  – коефіцієнт, що враховує відрахування на соціальне страхування,  $k_{нар} = 1,38 \dots 1,39$ ;  $C_3$  – середньозважена погодинна тарифна ставка основних робітників, які зайняті складанням конвеєра, грн.;  $T_h$  – трудомісткість складання і налагодження конвеєра, нормогод.

Стандартні конструктивних елементів закуповуються на ринку чи напряму в заводів-виготовлювачів (електродвигуни, редуктори, елементи керування, силові кабелі тощо). Розрахунок виробничої собівартості типових конструктивних елементів напряму пов'язаний із матеріальними витратами на їх виготовлення й укрупнено визначається за формулою:

$$C_r = k_{сер} \times k_{вв} \times k_{тр-з} \times m_M \times C_M - m_B \times C_B \quad (2)$$

де  $k_{сер}$  – коефіцієнт серійності, що враховує обсяги виготовлення КЕ, для одиничного виробництва:  $k_{сер од} = 1,25 \dots 1,5$ , для серійного виробництва:  $k_{сер с} = 1,01 \dots 1,25$ , для масового виробництва:  $k_{сер м} = 1$ ;  $k_{вв}$  – коефіцієнт, що враховує відношення витрат при виготовленні КЕ: виробнича собівартість / витрати на матеріали,  $k_{вв} = 1,35 \dots 2$ ;  $m_M$  – маса сортового металопрокату, який використовується для виготовлення КЕ, кг;  $C_M$  – усереднена ціна сортового металопрокату, грн.;  $m_B$  – маса відходів з металопрокату, кг;  $C_B$  – усереднена ціна відходів з металопрокату, грн.

Часткові рішення при визначенні собівартості окремих видів конвеєрів є наступними (у приведених формулах вартість запобіжних чи пружних муфт є стандартними, але слід враховувати, що вони можуть бути також і типовими чи оригінальними конструктивних елементів):

- визначення собівартості трубчастого скребкового конвеєра (ТСК) можна проводити за формулою:

$$C_{ТСК} = k_{тр-з} \times (B_{нТСК1} + B_{нТСК2} + B_{нТСК3} + B_{нТСК4}) + C_{rТСК5} + C_{rТСК6} + C_{rТСК7} + i_{ТСК} \times C_{rТСК8} + C_{rТСК9} + k_{допл} \times k_{дод} \times k_{нар} \times C_3 \times T_h \quad (3)$$

де  $B_{нТСК1}$  – вартість приводу (електродвигуна), грн.;  $B_{нТСК2}$  – вартість редуктора, грн.;  $B_{нТСК3}$  – вартість запобіжної (пружної) муфти, грн.;  $B_{нТСК4}$  – вартість елементів керування, грн.;  $C_{rТСК5}$  –

собівартість жолоба, грн.;  $C_{rTCK6}$  – собівартість елементів розвантаження, грн.;  $C_{rTCK7}$  – собівартість з'єднувальних та опорно-поворотних елементів, грн.;  $i_{TCK}$  – кількість передач (спеціальних зірочок з кріпленням), шт.;  $C_{yTCK8}$  – собівартість передач, грн.;  $C_{yTCK9}$  – собівартість робочого органу ТСК, грн.

Для прикладу розглянемо насінневий зерновий матеріал. При використанні пневматичних та гнучких гвинтових конвеєрів для перевантаження насіння його пошкодження відбувається в межах 1,4...5%. Найменше травмування насінневого матеріалу відбувається при його перевантаженні по криволінійних траєкторіях трубчастими скребковими конвеєрами - 0,57...0,7%. При розрахунках ми нехтуємо подальшими втратами, які будуть викликані недоотриманням врожаю, що пов'язано з внесенням в ґрунт пошкодженого насіння. Результати укрупнених розрахунків втрат насіння при транспортуванні, які пов'язані з травмуванням, з врахуванням їх усередненої ціни.

Запропоноване техніко-економічне обґрунтування нових конструкцій скребкових конвеєрів на основі їх порівняльної оцінки з типовими представниками машин, які здійснюють однотипні операції та запропоновано розроблену методику їх інженерного проектування.

На основі проведених досліджень встановлено, що трубчасті скребкові конвеєри, в порівнянні з іншими конвеєрами забезпечують зменшення коефіцієнту травмування зерна у 1,5...2 рази, при цьому на процес травмування найбільше впливає перевищення швидкості руху конвеєра.

Встановлено, що використання сепаруючого бункера дозволяє до відсіювати 70-90% домішок, що запобігає засмічуванню трубопровода дрібнодисперсними відходами на криволінійних траєкторіях та понижує на 10- 20% енергоємність процесу транспортування.

#### **Література**

1. Фришев С. Г. Загальний курс транспорту: навч. посібник / С.Г. Фришев, І.І. Мельник, С.М. Бондар: за ред. проф. С. Г. Фришева. — Ніжин : Вид-во «Аспект-поліграф», 2007. — 162 с.
2. Вергун М. Г. Транспортний процес в АПК : навч. посібник / М. Вергун. — Житомир : Вид-во «Житомирський нац. агрокол. ун-т», 2009. — 192 с.
3. Довбиш А.П. Обґрунтування параметрів трубчастого конвеєра із сепаруючим бункером: кандидатська дисертація. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2020. 195 с.
4. Створення та модернізація транспортно-технологічних механізмів машин і обладнання: монографія / О.Л. Ляшук та ін. Тернопіль: ФОП ПАЛЯНИЦЯ В.А., 2019. 167 с.
5. Рудзінський В.В., Маяк М.М., Мельничук С.В., Рябчук О.П., Рябчук П.О. Транспортні технології в АПК: проблеми і перспективи. – Матеріали XII науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту». – Вінниця, ВНТУ, 21-23 жовтня 2019 р. – с. 148-150.