

ножей на валу, определенных в пределах указанных значений λ и h геометрически, со значениями углов γ , определенными из условия кратности этих углов 360° , при квадратном сечении зоны дробления, благодаря чему достигается поочередное контактирование ножей при указанных параметрах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 32688А Україна, МПК В02С18/06. Прилад для роздрібнення матеріалів / Зацаренко В.С., Тихонов О.М., Левчук О.С. [та ін.]; заявник та патентовласник Дніпродзерж. держ. техн. унів-т. – № 98010448; заявл. 27.01.98; опубл. 15.02.01, Бюл. № 1.
2. Пат. 39436А Україна, МПК В02С18/14. Пристрій для роздрібнення матеріалів / Зацаренко В.С., Тихонов О.М., Стебляк П.О.; заявник та патентовласник Дніпродзерж. держ. техн. унів-т. – № 2000074584; заявл. 31.07.00; опубл. 15.06.01, Бюл. № 5.
3. Пат. 40158А Україна, МПК В02С 18/06. Пристрій для роздрібнення матеріалів / Зацаренко В.С., Тихонов О.М., Левчук О.С., Скляр В.М.; заявник та патентовласник Дніпродзерж. держ. техн. унів-т. – № 2000074312; заявл. 18.07.00; опубл. 16.07.01, Бюл. № 6.

Поступила в редколлегию 15.06.2015.

УДК 621.867.427

ЧАСОВ Д.П., ассистент

Днепродзержинский государственный технический университет

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ НАПОЛНЯЕМОСТИ ЖЕЛОБА ШНЕКОВОГО КОНВЕЙЕРА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ЛОПАСТЯМИ

Введение. На современном этапе развития машиностроения важным фактором является использование отходов металлообработки ввиду высокой стоимости сырья, которое относится к невозобновляемым природным ресурсам. Ежегодное количество металлической стружки, образовавшейся на территории машиностроительных предприятий Украины, стремительно растет и уже достигает 3000 т/год. Данное количество является определяющим фактором для использования экологически и энергетически сберегающих технологий в машиностроительном производстве. Применение новых энергосберегающих методик и технологий не должно отражаться на снижении производительности модернизированных агрегатов и машин. Снижение энергоемкости при условии увеличения производительности возможно благодаря конструктивным модернизациям узлов и механизмов. Поэтому модернизация транспорта для удаления отходов машиностроительных предприятий является важным энергетическим и экологическим вопросом и приоритетной задачей промышленности Украины.

На территории Украины имеется небольшое количество авторов, чьи работы посвящены вопросу снижения энергоемкости при неизменной или увеличивающейся производительности. Наиболее известными авторами работ в этой области являются Б.М.Гевко, О.Л.Ляшук, И.Б.Гевко, Р.М.Рогатынский, В.С.Ловейкин, О.Р.Рогатынская, Дячун А.Е. [1, 2]. Однако вышеуказанные работы направлены на модернизацию привода, а не на конструктивные изменения в геометрии транспортирующих элементов. Также в трудах ранее упомянутых авторов не уделяется достойное внимание вспомогательным параметрам транспортирования: наполняемости шнека, геометрии и плотности транспортированного материала для машиностроительной промышленности.

Несмотря на существующие модернизации конвейерного транспорта, практически отсутствуют работы, посвященные описанию и расчетам эффективной наполняемо-

сти желоба винтового конвейера. Также не рассматривается вопрос привязки эффективной наполняемости желоба шнекового конвейера к элементам модернизации и их параметрам – количеству, расположению и т.д.

Постановка задачи. Задачей работы является обоснование эффективной наполняемости желоба винтового конвейера с установленными дополнительными лопастями с целью повышения производительности при неизменном энергопотреблении.

Результаты работы. Анализ процесса транспортирования металлической стружки винтовым конвейером показал, что наполняемость желоба можно рассматривать как угол сектора круга, образованного фронтальным сечением шнека (рис.1).

Из рис.1 угол сектора наполняемости желоба можно выразить через дугу и радиус:

$$R = \frac{L^2 - 4(R - T)^2}{8 - (R - T)} = \frac{L^2 - 4h^2}{8h}, \quad (1)$$

где L – дуга сектора желоба, м;

R – радиус шнека, м;

h – уровень наполняемости желоба, м;

T – разница радиуса шнека и наполняемости желоба, м.

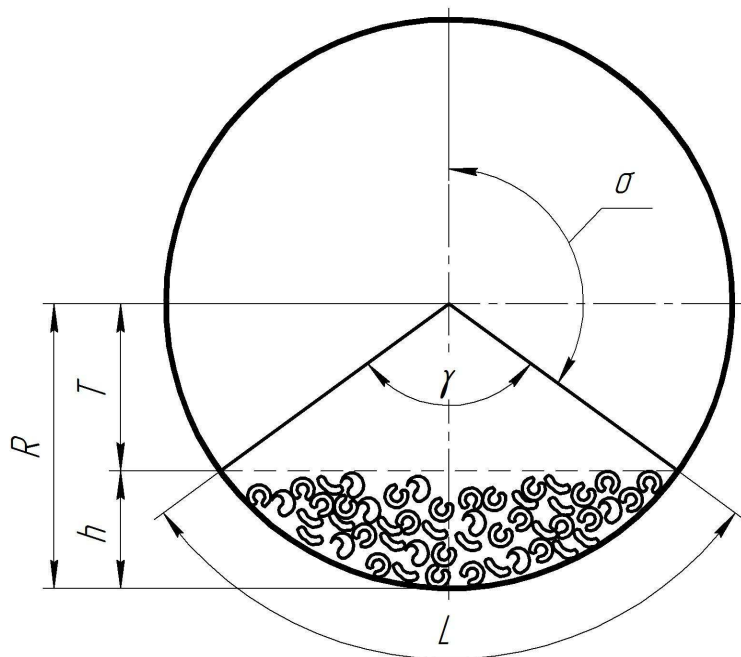


Рисунок 1 – Фронтальное сечение желоба шнекового конвейера

Преобразовываем уравнения для выражения дуги сектора:

$$L^2 - 4h^2 = R8h;$$

$$L^2 = R8h + 4h^2;$$

$$L = \sqrt{R8h + 4h^2}.$$

Также $L = \frac{2\pi R}{360} \gamma,$

где γ – угол сектора.

Следовательно,

$$\frac{2\pi R}{360} \gamma = \sqrt{R8h + 4h^2},$$

откуда

$$\gamma = \frac{360\sqrt{R8h + 4h^2}}{2\pi R}. \quad (2)$$

Для определения эффективного наполнения желоба, зависящего от угла атаки лопастей, необходимо определить величины угла начала движения материала на поверхности дополнительной лопасти β и угла, характеризующего наполняемость желоба конвейера γ . Отделенная от завала элементарная частица должна возвратиться обратно в ручей желоба. Расстояние, преодолеваемое элементарной частицей, можно охарактеризовать углом δ , определяемого из сечения желоба с учетом наполняемости (рис.2):

$$\delta = 90^\circ - \frac{\gamma}{2} - \beta. \quad (3)$$

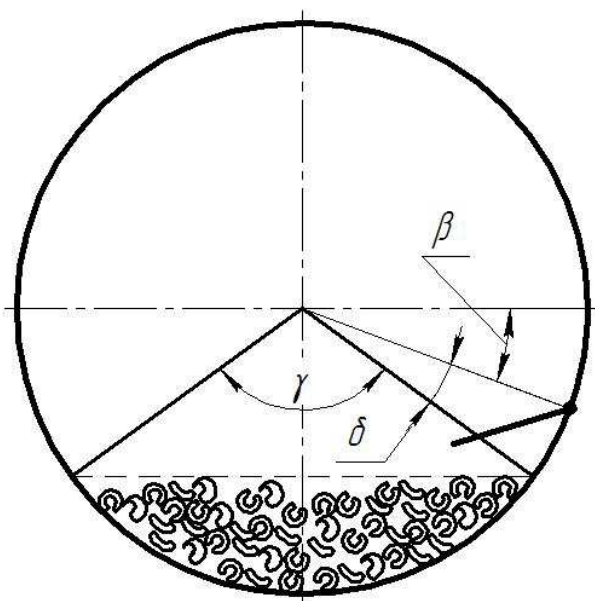


Рисунок 2 – Сечение желоба шнекового конвейера с учетом наполняемости

Проведенные экспериментальные исследования позволили построить графики определения эффективного наполнения желоба винтового конвейера с тремя дополнительными лопастями (рис.3).

Из рис.3 четко виден эффективный процент наполняемости желоба, который равен 30%. До данного значения производительность шнекового конвейера возрастает, а после – начинает убывать. Данная тенденция объясняется тем, что при наполняемости желоба до 30% дополнительные лопасти не в полной мере контактируют с транспортируемым материалом. По преодолению 30% наполняемости желоба стружка не успевает вернуться обратно в общий ручей желоба.

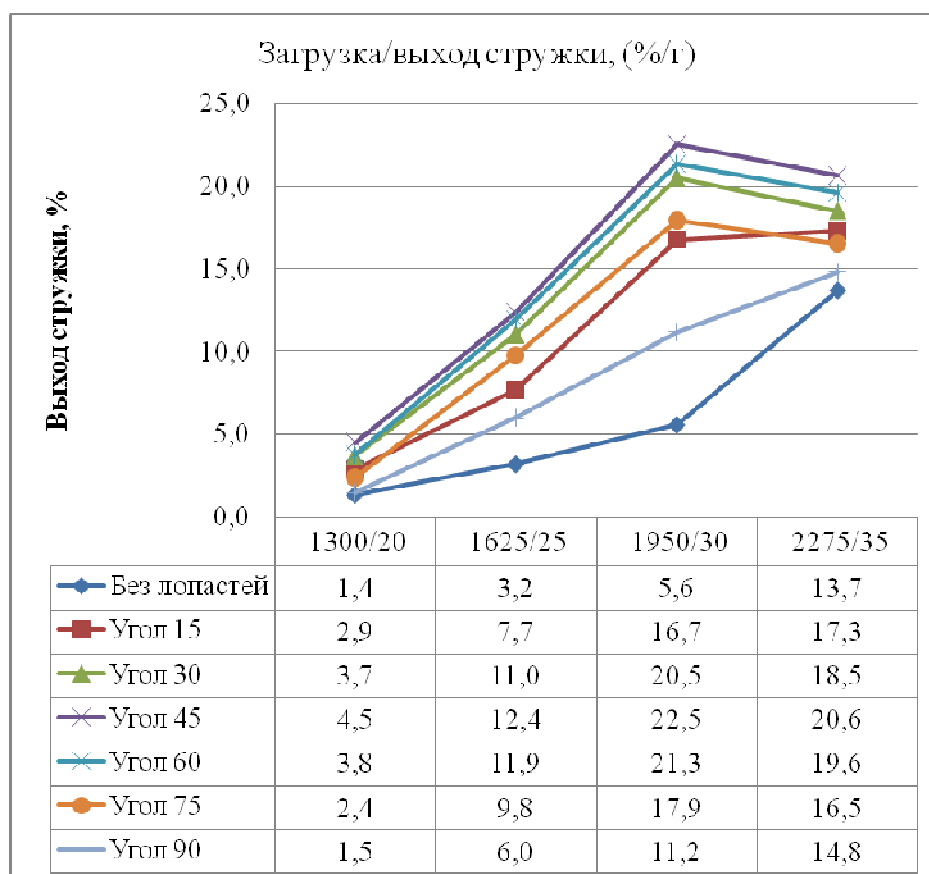


Рисунок 3 – График эффективного наполнения желоба

Выводы. Подводя итог проведенных экспериментальных и аналитических исследований, можем сделать вывод о целесообразном и наиболее эффективном наполнении желоба шнекового конвейера с дополнительными лопастями на 30%. Такое на-

полнение желоба винтового конвейера с дополнительными лопастями возможно применять не только для транспортирования отходов механического производства, но и в сфере сельского и коммунального хозяйств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гевко Б.М. Оптимизация конструктивных параметров шнековых конвейеров / Б.М.Гевко, Р.М.Рогатынский // Изв. вузов. Машиностроение. – 1989. – №5. – С.109-114.
2. Гевко І. Синтез змішувачів з гвинтовими робочими органами / І.Гевко, Р.Любачівський, А.Дячун // Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження. – 2012. – № 16. – С.237-246.

Поступила в редколлегию 15.07.2015.

УДК 669.168.047/7-911.6

ЧЕРНИШОВ О.В., ст. викладач
ЧУХНО С.І., к.т.н. доцент
ТРИКІЛО А.І., к.т.н. доцент
ДОЛГОПОЛОВ І.С., к.т.н. доцент
ТУЧИН В.Т., інженер
ЯЦИНА В.С., магістр

Дніпродзержинський державний технічний університет

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ СУШІННЯ ПАКЕТІВ МЕТАЛЕВОЇ СТРУЖКИ

Введення. В сучасній металообробній промисловості утворюється велика кількість металевої стружки, характер і стан якої залежить від матеріалу, що обробляється, типу металорізальних верстатів та режимів різання. Не дивлячись на широке застосування прогресивних методів виготовлення заготовок, що дають можливість довести коефіцієнт використання матеріалу в машинобудуванні до 0,7, кількість стружки не зменшується. Лише 50% її повертається в загальний баланс металу, решта втрачається. Великі втрати виникають від корозії, вигорання при переплавленні та транспортуванні [1].

Основним способом утилізації металевої стружки на сьогоднішній день є металургійний переплав непідготовленої стружки, що не рентабельно. Основні переваги утилізації відходів механічної обробки в спресованому виді полягають в тому, що при переробці стружки відсутнє вигорання заліза та легуючих елементів; значно знижуються витрати на транспортування, оскільки їх можна пресувати в тому цеху, де вони утворюються; знижуються витрати та забрудненість стружки при її транспортуванні та зберіганні.

Окрім цього, на поверхні стружки знаходиться до 16% мастильно-охолоджуючої рідини (від загальної маси стружки), яка попала під час механічної обробки. Відтак постає питання сушіння пакетів перед плавленням. Тому актуальною задачею являється поліпшення якості пакетів із металевої стружки та зменшення енерговитрат за рахунок поліпшення існуючих та розробки нових технологій і обладнання для сушіння пакетів із стружки.

Постановка задачі. Для розробки та проектування сучасних сушильних установок та технологій необхідно мати дані з кінетики сушіння пакетів з металевої стружки. В літературних джерелах такі дані відсутні. Тому метою даної роботи являється проведення дослідження кінетики сушіння пакетів з металевої стружки.