

II МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
КРАСНОЯРСК  
25-27 СЕНТЯБРЯ, 2020



Красноярский  
ДОМ НАУКИ И ТЕХНИКИ

.....

# «Прикладная физика, информационные технологии и инжиниринг» - АРИТЕСН-2020

.....

## «Исследование скоростных высокопроизводительных и малогабаритных винтовых транспортеров-зернопогрузчиков»

Кокиева Г.Е., Войнаш С.А., Хамарова С.В.,  
Калимуллин М.Н., Соколова В.А., Алексеева Е.А.,  
Кебко В.Д.

# Актуальность

Наиболее рациональным способом повышения производительности винтового шнекового транспортера, позволяющим создать малогабаритную конструкцию, является увеличение его оборотов. Производительность шнека зависит также от равномерности подачи зерна. При использовании бункерных и им подобных питателей сыпучий материал поступает в транспортер через окно заборной камеры сверху и часть его отбрасывается восходящей ветвью винта. Поэтому материал попадает в шнек порциями, количественно зависящими от оборотов, угла наклона шнека к горизонту и коэффициента внутреннего трения материала. Однако все эти конструкции не обеспечивают возможность переброски зерна на большие расстояния по пространственной трассе или усложняют технологическую схему. У большинства спиральных конвейеров не предусмотрено изменение расстояния и траектории передвижения материала. Кроме того, при работе с ними во время погрузки напрямую из бурта требуется ручной труд или дополнительная техника. При захвате зерна из насыпи с увеличением частоты вращения спирали происходит его разбрасывание, а внутри кожуха создается сопротивление осевому перемещению. В результате чрезмерного перемешивания материала и проворачивания зерна внутри пружинного шнека. В связи с этим был достигнут предел увеличения производительности при существующем принципе транспортирования.

# Методы решения

---

В настоящее время сельскохозяйственным предприятиям для механизации погрузочно-разгрузочных работ при перемещении зерновых культур предлагается немало конвейеров различного типа. В данной работе приводятся исследования способа повышения производительности винтового шнекового транспортера, позволяющим создать малогабаритную конструкцию путем увеличения его оборотов. Описана технология работы транспортеров-зернопогрузчиков, исследован механизм работы и описаны недостатки работы, а именно, в неполноценном обеспечивании возможности переброски зерна на большие расстояния по пространственной трассе или усложняет технологическую схему. Во-время погрузки напрямую из бурта требуется ручной труд или дополнительная техника.

# Методы решения

Отмечено, увеличение производительности с возрастанием оборотов винта (от 400 до 1100 оборотов в минуту) происходит до определенного момента, после которого обороты продолжают повышаться, а производительность падает. Чтобы повысить производительность шнека, необходимо ускорить осевое продвижение материала, т.е. растянуть восходящую и, особенно, падающую ветви траектории материала на высоких оборотах сыпучий материал (зерно), отбрасываемый центробежной силой к внутренней поверхности трубы, заполняет пазы. Так как они расположены довольно близко друг от друга (через  $30^\circ$ ), то у поверхности образуется тормозящий слой, под действием которого окружная составляющая скорости абсолютного движения зерна уменьшается, а осевая – возрастает. Чтобы повысить производительность шнека, необходимо ускорить осевое продвижение материала, т.е. растянуть восходящую и, особенно, падающую ветви траектории материала. Дальнейшие исследования позволят найти новые пути повышения коэффициента скорости  $k_u$  и коэффициента  $\psi$  и создать скоростные высокопроизводительные и малогабаритные винтовые транспортеры-зернопогрузчики.



# Методы решения

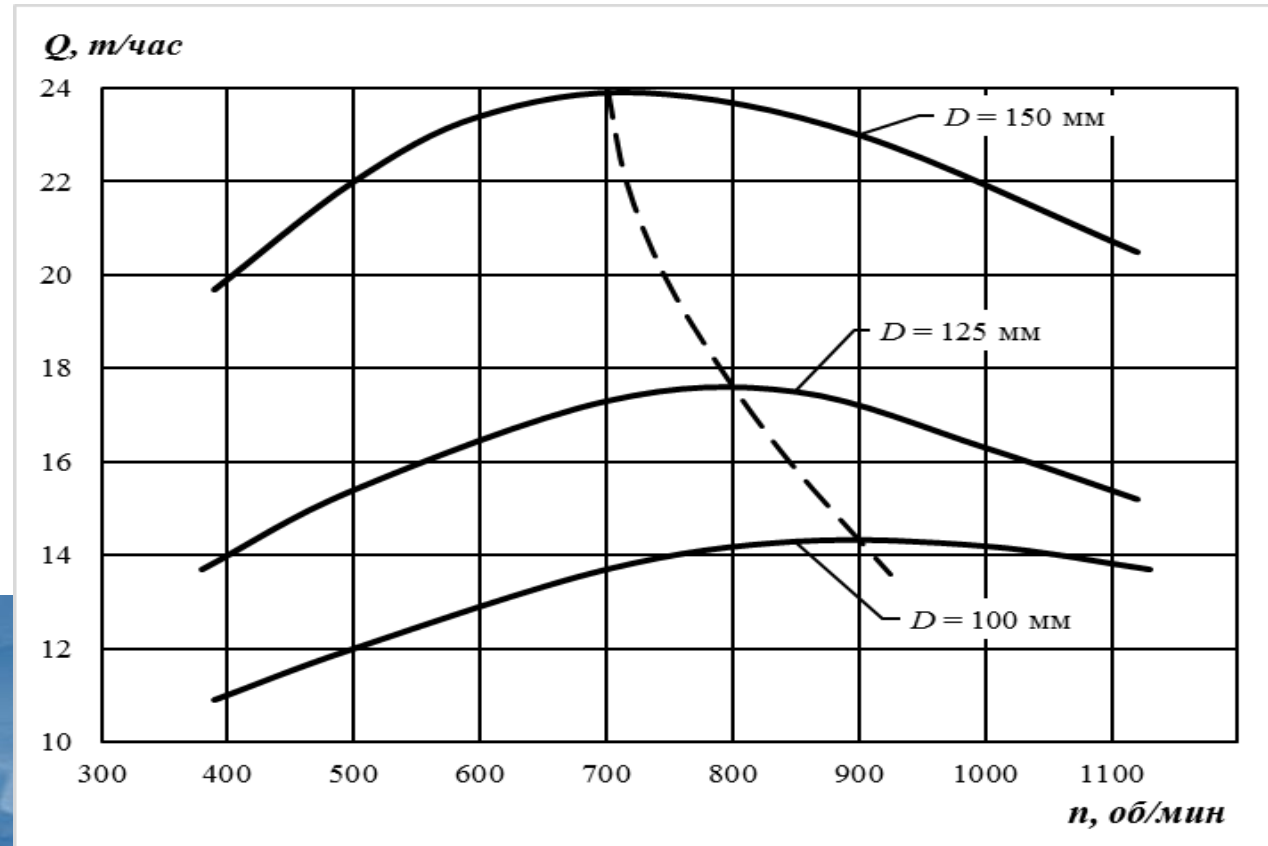


Рис. 1. Изменение производительности скоростного шнека в зависимости от оборота и диаметра винта.



# Методы решения

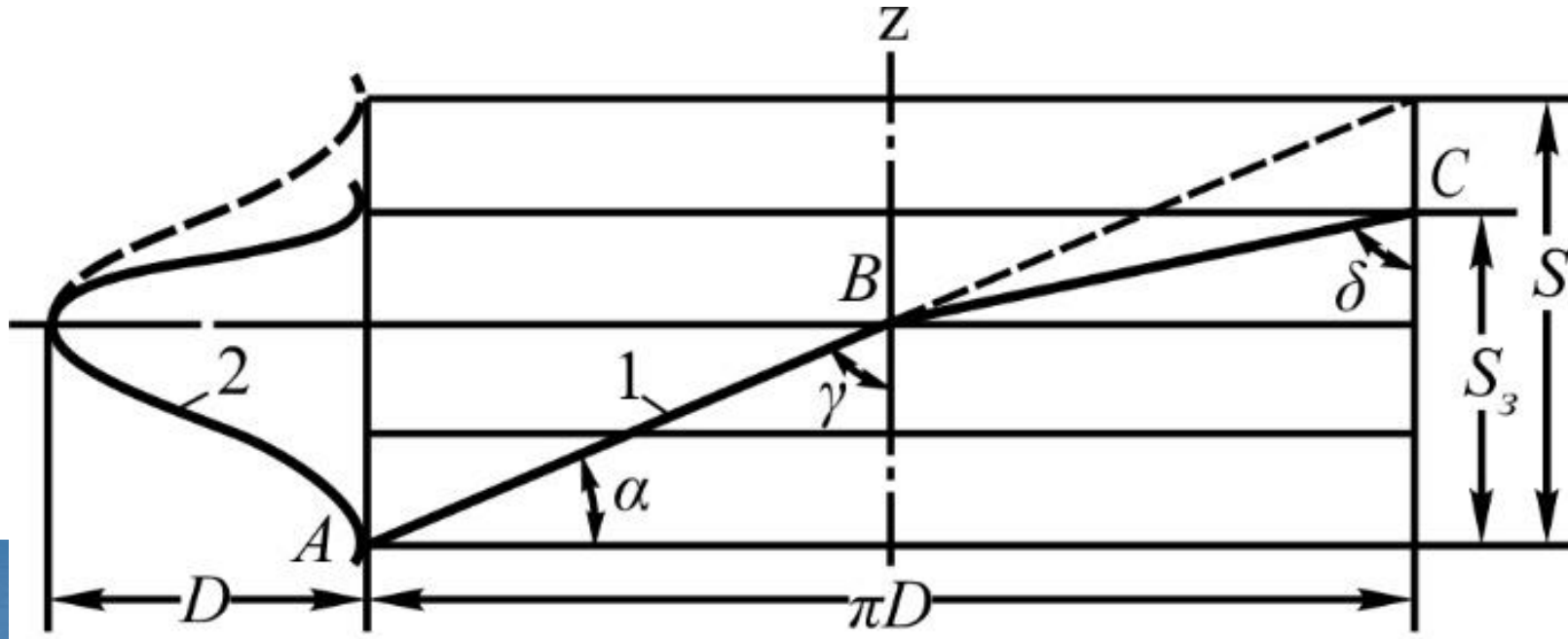


Рис. 2. Развертка траектории движения зерна (1) и проекция траектории на плоскость ZOY (2)



# Методы решения

Таблица 1 - Коэффициент возможности проникновения

Показатели	Число оборотов винта в минуту							
	300	500	700	900	1100	1300	1500	3000
Окружная скорость винта $v_{\text{окр}}$ , м/сек	1,8	3,14	4,4	5,6	7,0	8,2	9,5	19,0
Коэффициент проникновения $\varepsilon$	0,94	0,57	0,41	0,32	0,26	0,22	0,19	0,09
Коэффициент наполнения $\psi$	0,9	0,75	0,65	0,45	0,4	0,3	0,2	–

## Выводы

Рациональным способом повышения производительности винтового шнекового транспортера, позволяющим создать малогабаритную конструкцию, является увеличение его оборотов. Чтобы повысить производительность шнека, необходимо ускорить осевое продвижение материала, т.е. растянуть восходящую и, особенно, падающую ветви траектории материала. Таким образом, дальнейшие исследования позволят найти новые пути повышения коэффициента скорости  $k_u$  и коэффициента  $\psi$  и создать скоростные высокопроизводительные и малогабаритные винтовые транспортеры-зернопогрузчики.



## Контакты

Галия Ергешевна Кокиева

ФГБОУ ВО «Арктический государственный  
агротехнологический университет»

E-mail: [kokievagalia@mail.ru](mailto:kokievagalia@mail.ru)

Сергей Александрович Войнаш

ФГБОУ ВО «Новосибирский  
государственный аграрный университет»

E-mail: [sergey\\_voi@mail.ru](mailto:sergey_voi@mail.ru)

Саргылана Васильевна Хамарова

ФГБОУ ВО «Арктический государственный  
агротехнологический университет»

E-mail: [khsv75@mail.ru](mailto:khsv75@mail.ru)