

*Аматов Ш.Б., Нуров Б.З.*

**ТАМЫРЫ САБАКТАРДЫ МАЙДАЛАГЫЧТЫН ШНЕГИН  
ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮН ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ**

*Аматов Ш.Б., Нуров Б.З.*

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ШНЕКА ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ  
КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ**

*Sh.B. Amatov, B.Z. Nurov*

**RESULTS OF STUDIES OF AUGER SHREDDER ROOT CROPS**

УДК: 621.926.4

*Макалада тамыры сабак өсүмдүктөрдү майдалагычтын жанчыгыч шнектүү жумушчу органын пайдаланууну негиздөө жана анын көрсөткүчтөрү негизделет: өндүрүмдүүлүгү, кесүү узундугу, шнектүү транспортердун оптималдуу айлануу жыштыгы жана толуу даражасы.*

**Негизги сөздөр:** *жанчуучу механизм, шнектүү жумушчу орган, өндүрүмдүүлүк, айлануу жыштыгы, шнектин толуу коэффициенти.*

*В статье обосновывается применение раздавливающего шнекового рабочего органа измельчителя корнеплодов и определение его параметров: производительности, длина резки, оптимальная частота вращения и степень заполнения шнекового транспортера.*

**Ключевые слова:** *раздавливающий механизм, шнековые рабочие органы, производительность, частота вращения, коэффициент заполнения шнека.*

*The article proves the application of the crushing screw working body of the root cropper and the determination of its parameters: productivity, cutting length, optimum frequency of rotation and the degree of filling of the screw conveyor.*

**Key words:** *crushing mechanism, auger working tools, productivity, speed, screw-filling factor.*

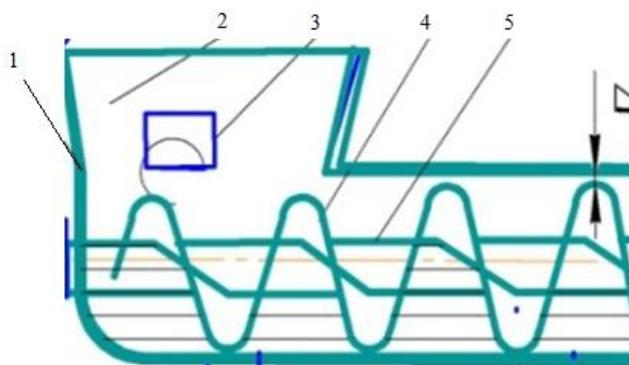
Шнековые рабочие органы широко применяются на практике для транспортирования различных грузов. Они выполняют функции питателей в пасто-приготовительных машинах, смесителях, мялках, мясорубках и др. при этом они являются и устройствами отвода готового продукта. Простота конструкции и ухода за ними, надёжность работы, малые габариты, низкая стоимость и т.д., являются основными достоинствами машин такого типа.

В процессе исследования измельчителя корнеклубнеплодов рассматривались действия двух основных рабочих органов: измельчителя и подающего шнека с соответствующими выполняемыми операциями.

Способ загрузки – подачи в шнек и выгрузки измельчённого корма принимаем-гравитационный, как ни требующий подвода энергии извне, а механизм отделения инородных включений и предохранительного устройства по патентной проработке в виде подвижной подпружиненной матрице.

Шнек состоит из следующих основных частей. (Рис.1.) 1-корпуса шнека, который является сменным с различными диаметрами. 2-контрольные на измерительные приборы; 3-с-программным устройством;

1 размещают поочередно шнек 4, с разным шагом навивки.



**Рис. 1.** Технологическая схема раздавливающего и подающего шнека.

1 – корпус шнека, 2 – загрузочная воронка, 3 – контрольно-измерительные приборы (программное устройство), 4 – шнек, 5 – вал шнека.

Экспериментальная установка оснащена шнеком с диаметром  $D = 0,44$  м, с шагом спирали шнека  $S = 0,140$  м, диаметром вала шнека  $d = 0,15$  м и частотой вращения равной  $1015 \text{ мин}^{-1}$ , получаемой от стандартного привода, «Волгарь-5», загрузка корнеплодами осуществляется степенью заполнения шнека  $\varphi = 0,1; 0,2; 0,3; 0,35$ , как и все последующие шнеки;

Под выводную щель шнека устанавливали ёмкость для сбора инородных включений, а под выгрузную часть шнека устанавливали контрольный транспортёр, а в конце его предварительно взвешенную ёмкость для сбора сока и мезги, а также тележку ТУ-300 для загрузки корнеплодами подающего транспортёра. Включали на холостом ходу, а затем и в рабочем режиме последовательно контрольный транспортёр, исследуемый шнек и загрузочный шнек. На контрольном транспортёре типа ТС-2 (чёрная лента), сделали поперечные деления через 200 мм (белые полосы), а через каждый метр ленты чёрный и белый фон. На транспортёре проводили визуальную и приборную проверку качества конечного продукта (повреждаемость корнеплодов, образование мезги и сока).

Таблица 1

Техническая характеристика транспортёра ТС-2

№	Показатель	Значение
1.	Производительность, т/ч	100
2.	Мощность электродвигателя, кВт	5,5
3.	Ширина ленты, мм	600
4.	Длина ленты, м	40
5.	Скорость движения ленты, м/с	1,2
6.	Габаритные размеры, мм:	
7.	длина	42310
8.	ширина	4278
9.	высота	830
10.	масса, кг	3245

В конце транспортёра ТС-2 установлен скребок, с зазором равным 1,5 мм для снятия доставленных транспортёром клубней, или измельчённых частиц корнеплодов и передачи их в тележку ТУ-300 для сбора продукта массой до 300 кг и последующей транспортировки на весы, а также ведро для сбора мезги и сока, стекающих с конца ленты или загрузки в транспортное средство для доставки животным.

В результате транспортирования шнеком с  $D = 440$  мм свёклы сахарной 1 фракции производительность на выгрузке составила около 60,0 т/ч, на второй фракции - 56,5 т/ч, на третьей - 51,5 т/ч и на четвёртой - 44,1 т/ч, что выше паспортной производительности измельчителя «Волгарь-5» в 4 - 6 раз.

Исследуя производительность измельчителя (шнека), которая зависит от конструктивных размеров подающего шнека диаметром  $D_{ш}$  и вала  $d_{ш}$ , шагом спирали  $S_{ш}$  режимных показателей частоты вращения  $n_{ш}$  и коэффициента заполнения (загрузки)  $\varphi_{ш}$ . Оставляя постоянными  $D_{ш}$ ,  $d_{ш}$  при фиксированной частоте вращения  $n_{ш} = 250; 500, 735, 1000$  и  $1015 \text{ мин}^{-1}$ , последовательно увеличивая коэффициент заполнения шнека  $\varphi_{ш}$ , в пределах 0,1; 0,2; 0,3; 0,35, были получены контролируемые параметры.

Проведённые исследования, после обработки полученных результатов показали, (рис.2) что коэффициент заполнения шнека  $\varphi_{ш}$ , линейно увеличивает рост производительности измельчающей установки только до определённого режима перемещения корнеплодов (частоты вращения), после которого его влияние, по сравнению с теоретически рассчитанной производительностью снижается. При коэффициенте заполнения сахарной свёклой на уровне  $\varphi_{ш} = 0,12$ , в пределах (0,1 - 0,15) (рис. 2), снижение  $Q_{ш}$  составило при частоте вращения шнек  $735 \text{ мин}^{-1}$  в пределах разности  $(15,66 - 14,96) = 0,5$  т/ч, а на частоте  $1015 \text{ мин}^{-1}$  эта разность увеличилась до  $(20,47 - 18,92) = 1,55$  т/ч.

При увеличении коэффициента заполнения шнека до  $\varphi_{ш} = 0,2$  в пределах (0,15 - 0,25) линейная зависимость приращения пропускной способности шнека сохранялась до частоты вращения  $480 - 520^{-1}$ . На частоте  $730 \text{ мин}^{-1}$  разность  $Q_{ш}$  составила  $(22,0 -$

$19,3) = 0,7$  т/ч. Увеличение  $n_{ш}$  до  $1015 \text{ мин}^{-1}$ , соответственно увеличило этот разрыв до  $(27,8 - 24,27) = 3,53$  т/ч. При увеличении  $\varphi_{ш}$  на 0,1 получены  $n_{ш} = 350 - 450 \text{ мин}^{-1}$  с разностью 1,54 т/ч. Дальнейшее увеличение  $n_{ш}$  до  $730 \text{ мин}^{-1}$  составило разность  $Q_{ш} = 3,12$  т/ч, а на  $1015 \text{ мин}^{-1}$  и достигла  $(39,22 - 32,9) = 6,32$  т/ч.

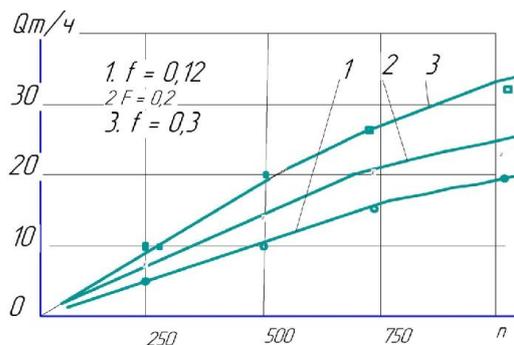


Рис. 2. Графики изменения производительности загрузки свёклы сахарной шнеком с  $D_{ш} = 0,44$  м и  $d_{ш} = 0,15$  м при переменном коэффициенте  $\varphi_{ш}$  и частоте вращения  $n_{ш}$ .

Как видно, из анализа полученных данных, с увеличением коэффициента заполнения шнека при равной частоте вращения фактическая производительность шнека несколько меньше теоретической  $Q$ . Тоже самое наблюдалось с ростом частоты вращения шнека при одной и той же степени его заполнения, эти колебания составили от 0 до  $\geq 16$  %. Следовательно, для каждого режима подачи корнеплодов шнеком, существует «своя» оптимальная частота вращения и степень заполнения, превышение которой, приводит к проявлению в большей степени влияния коэффициентов трения поверхности (кожурь) о ленту спирали и корпус шнека, противодействующих центробежных сил. При этом с ростом коэффициента заполнения шнека и частоты вращения наблюдается разная степень повреждаемости корнеплодов по целостности и форме.

**Литература:**

1. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм [Текст] / С.В. Мельников. - Л.: Колос, 1978. - 560 с.
2. Кукта Г.М. Технология переработки и приготовления кормов [Текст] / Г.М. Кукта. - М.: Колос, 1978. - 240 с.
3. Машиностроение. Энциклопедия. Ред. совет К.В. Фролов (пред) и др. М.: машиностроение. Сельскохозяйственные машины и оборудование [Текст] / Кseneвич И.П., Варламов Г.П., Колчин Н.И. и др. Под ред. И.П. Кseneвича. 1998. - Т.IV- 16. - 720 с.
4. Нуров Б.З. Методика экспериментальных исследований измельчителя корнеклубнеплодов и бахчевых культур [Текст] / Б.З. Нуров, А.А. Овчинников // Вестник СГАУ им. Н.И. Вавилова. - Саратов, 2007. - С. 56-59.
5. Пат. 70074Российская Федерация, МПК А01F 9/00, А01K 5/00. Измельчитель [Текст] / А.А. Овчинников, Б.З. Нуров, Н.Ш. Шамсиев; Саратов. ФГОУВПО «СГАУ им. Н.И.Вавилова». - 2007132310/22; заявл. 27.08.2007; опубл. 20.01. 2008, Бюл. №2. 3 с.: ил.

Рецензент: д.т.н., профессор Темирбеков Ж.