

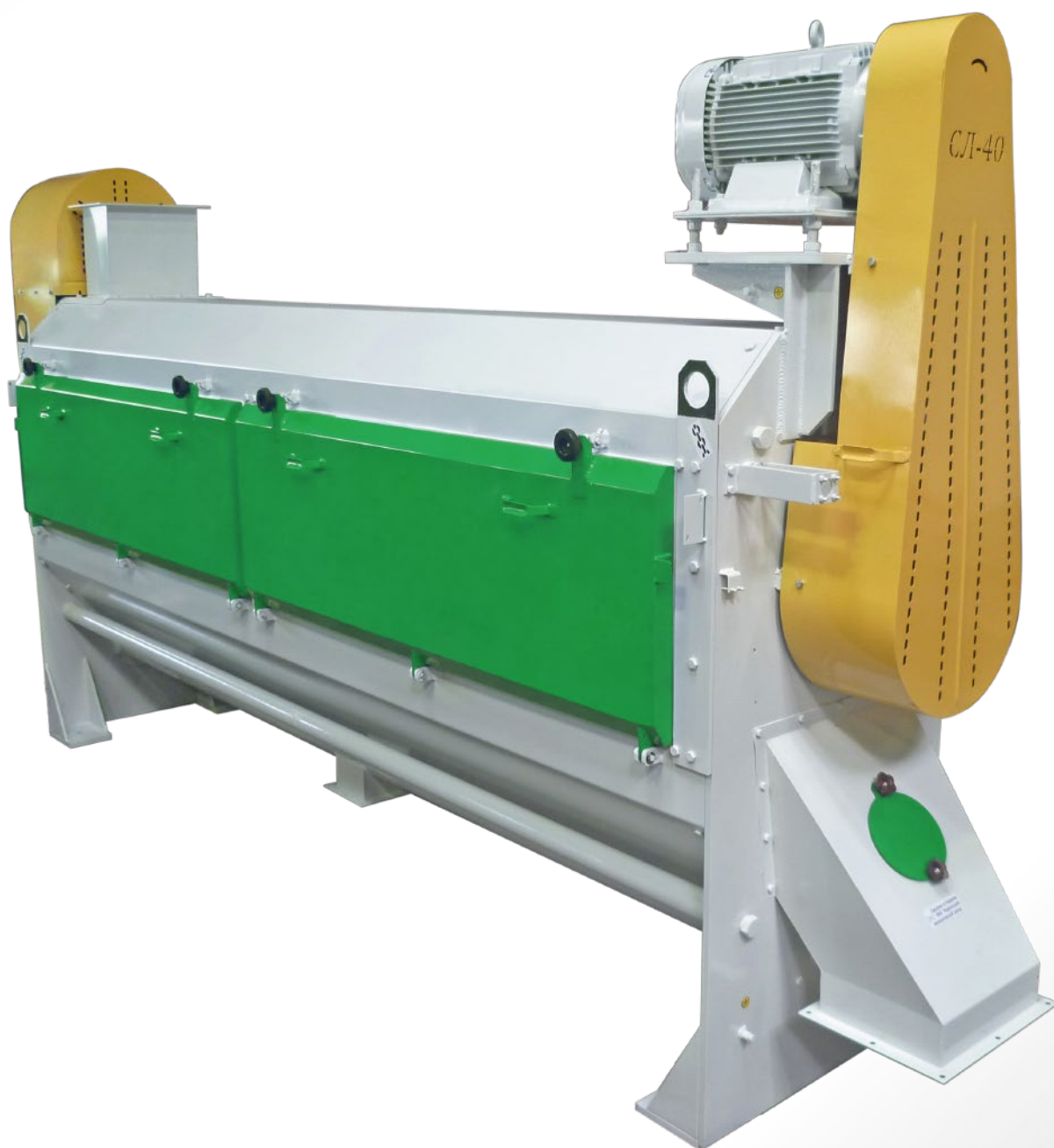


Публичное акционерное общество

Хорольский механический завод

37800, Украина,
Полтавская обл., Хорольский район,
г. Хорол, ул. Ленина, 106
тел./факс: +38(05362) 32-2-30, 32-2-04, 32-2-93;
e-mail: office@mehzavod.com.ua;
сайт: www.mehzavod.com.ua;

Битер-сепаратор контроля лузги СЛ-40



Производится с 2011 года, успешно эксплуатируется в Украине, Российской Федерации, Республике Болгария.





Битер-сепаратор предназначен для отделения масленичной пыли от шелухи подсолнечника. Изделие устанавливается в рушально-веечных отделениях маслозаводов. Также, после определенных модификаций (смены сит, изменения частоты вращения ротора и барабана и др.), возможно использование машины для просеивания шрота, очистки пшеницы.

Технические характеристики

Производительность по лузге, т/сутки	40,0*
Установленная мощность, кВт	15,0
основного привода	1,1
Частота вращения, об/мин	620
ротора	20
барабана	75
шнека	
Внутренний диаметр битера, мм	420
Длина битера, мм	3200
Снижение масличности лузги, %	не более 0,5**
	не менее 0,2**
Периодичность продувки сит, с	20...60
Требования по сжатому воздуху: рабочее давление, МПа	0,5...0,6
расход, л/мин	120...130
Габаритные размеры, мм, не более: длина	4100
ширина	880
высота	2100
Масса, кг	1770

* Возможно кратковременное увеличение производительности (пропускной способности) до **45 т/сутки** при снижении качественных показателей машины.

** Показатель снижения масличности зависит от исходной влажности продукта (оптимальной считается влажность лузги 10-11%, при влажности подсолнечника 6,8-7,2%). При снижении влажности соответственно падает показатель съема масличности. Также, в результате особенностей в конструкции машины, предназначенной в большей мере для удаления масленичной пыли, происходит неэффективный отбор целого и кусков ядра, один из размеров которых больше 2,5 мм, которые в значительной мере повышают общую масличность продукта (следует по возможности удалять их в технологической цепочке до битер-сепаратора).

Отличия от аналога по технологической схеме

Надежность:

- ✓ применены более грузоподъемные подшипники барабана, что увеличивает срок их службы,
- ✓ увеличена жесткость вала шнека;

Обслуживание и ремонтпригодность:

- ✓ увеличен диаметр окна в боковине со стороны основного привода для возможности замены манжет подшипников без полной разборки битера,
- ✓ уменьшенная масса ситовых цилиндров – стала легче ручная замена,
- ✓ пневмоцилиндр вынесен наружу машины из рабочей зоны;

Комплектация:

- ✓ в комплектацию введена цепная заслонка на впускном патрубке,
- ✓ пульт управления идет в комплекте с машиной;

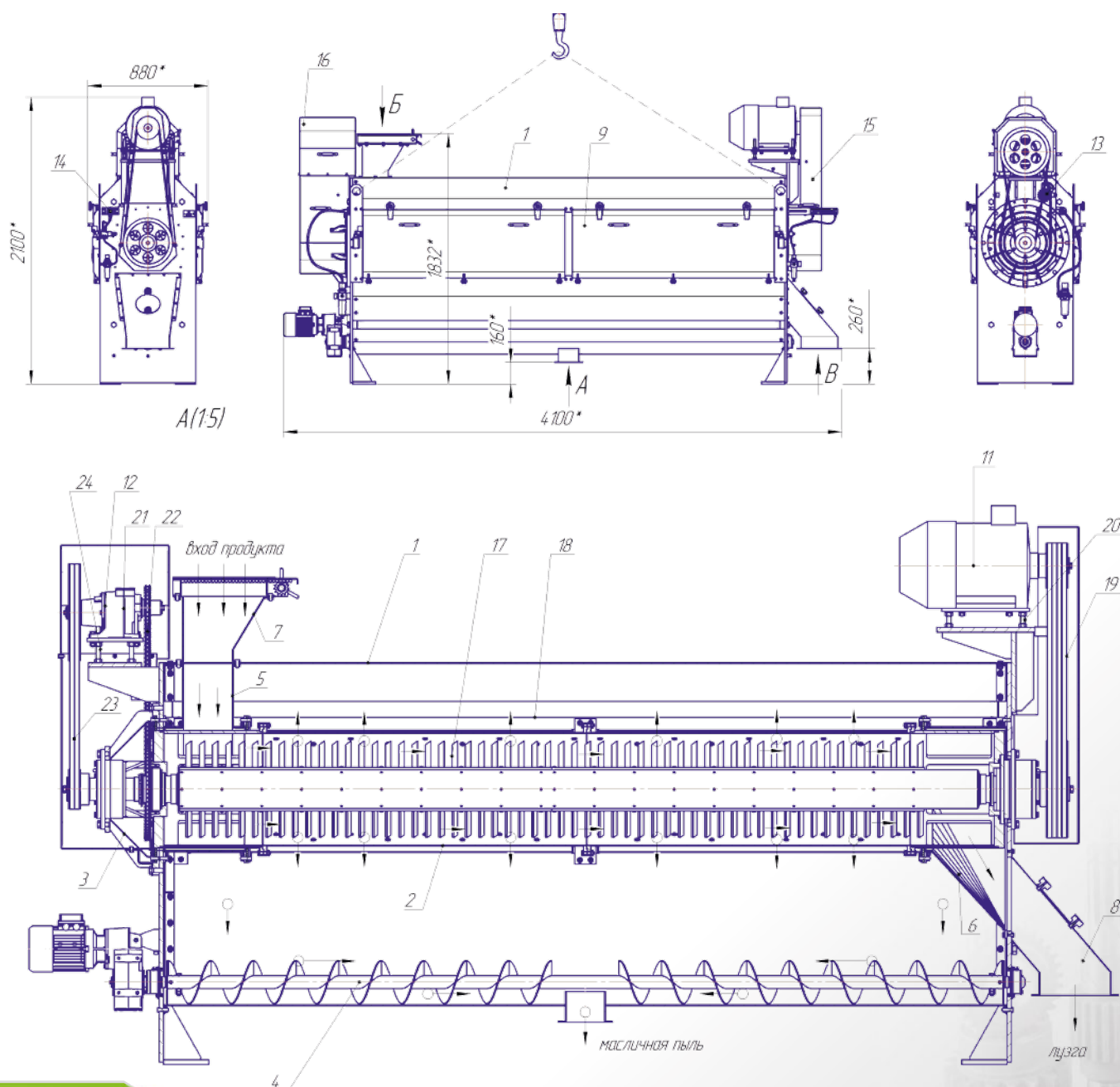
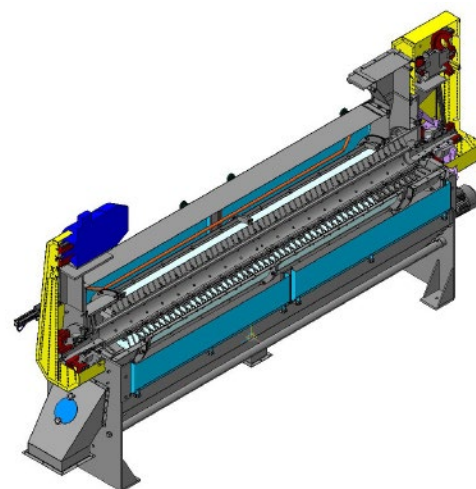
Улучшенные эргономические и эстетические показатели машины.



Устройство и работа

Машина состоит из таких основных частей: корпус 1, битер 2, корзина 3, шнек 4, устройство загрузочное 5, выгрузное 6, патрубки загрузки 7 и выгрузки 8, двери 9, заслонка 10, привода 11 и 12, натяжитель цепи 13, система очистки 14, ограждения 15 и 16 (рис.1 и рис. 2).

В корпусе 1 расположен основной орган машины - битер 2. Он состоит из ротора с бичами 17, который установлен в подшипниковых узлах, закрепленных на торцевых стенках корпуса машины 1, и барабана 18, который в свою очередь установлен в подшипниковых узлах, закрепленных на валу ротора





Вращение ротора осуществляется основным приводом через клиноременную передачу. Для привода используются стандартные лаповые двигатели мощностью 15,0 кВт. Вращение ротора через цепную передачу и редуктор передается на барабан, таким образом, ротор и барабан вращаются в одну сторону, но с разными угловыми скоростями.

Натяжение клиновых ремней 19 производится с помощью натяжных винтов 20. Вращение барабана осуществляется приводом через клиноременную передачу, редуктор 21, цепную передачу 22. Натяжение клиновых ремней 23 производится с помощью натяжных винтов 24. Натяжение цепи – с помощью натяжителя 13. В корпусе 1 также установлен шнек в подшипниковых узлах, закрепленных на торцевых стенках. Вращение шнека осуществляется через мотор-редуктор.

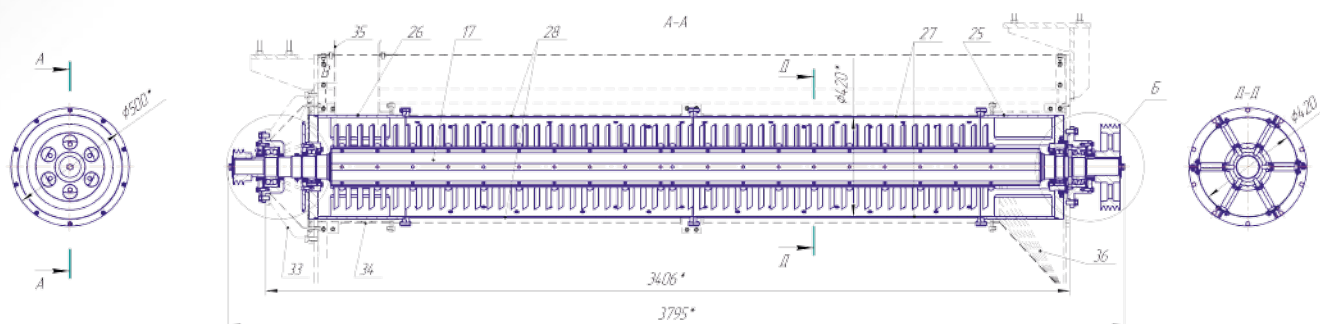
Продукт поступает через входной патрубок 7, устройство загрузочное 5 в рабочую зону, где бичами сообщается как вращательное, так и осевое движение.

Вследствие интенсивного удара в зазорах между ситом и ротором происходит разрушение продукта и последующее отделение масленичной массы, которая выгружается посредством шнека. С помощью гонков на роторе шелуха перемещается, и через выгрузное устройство и выпускной патрубок выводится из машины.

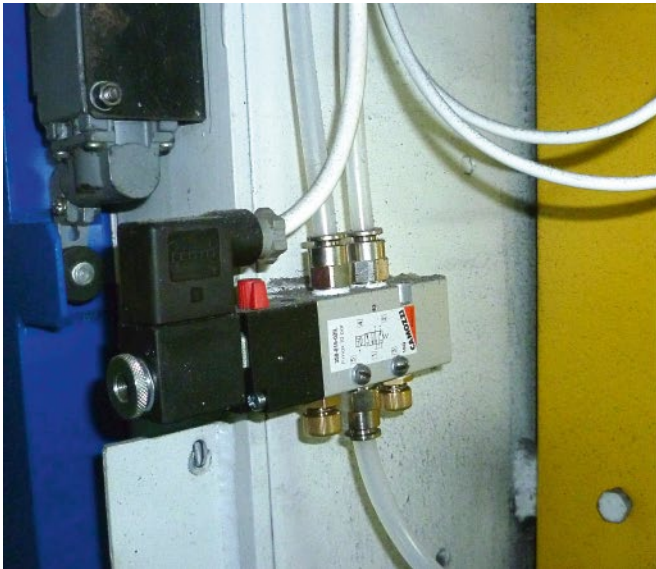
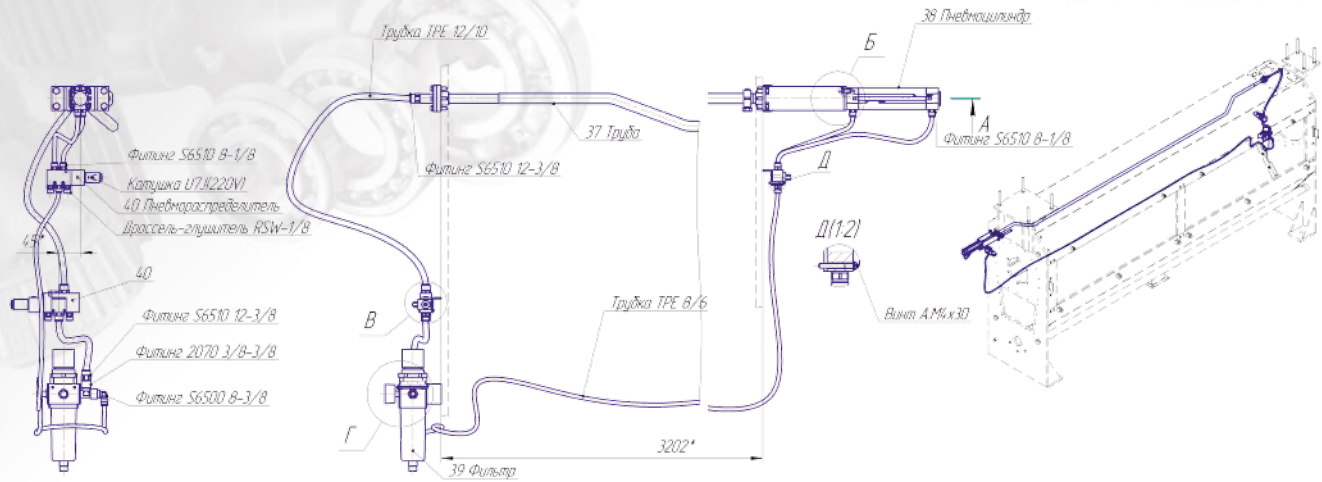


Внимание! Если по какой либо причине требуется замена одного бича на роторе 17, то обязательно необходимо заменить также и противоположный бич. При возможности, рекомендуется заменить полный комплект. После замены бичей ротор необходимо отбалансировать.

Барабан 18 (рис. 2а) состоит из входного 25, выходного 26 и ситового барабанов, соединенных в вертикальной плоскости, ситовой в свою очередь – из двух рамок 27 и 28, соединенных в горизонтальной плоскости, с закрепленными на них сменными решетками.



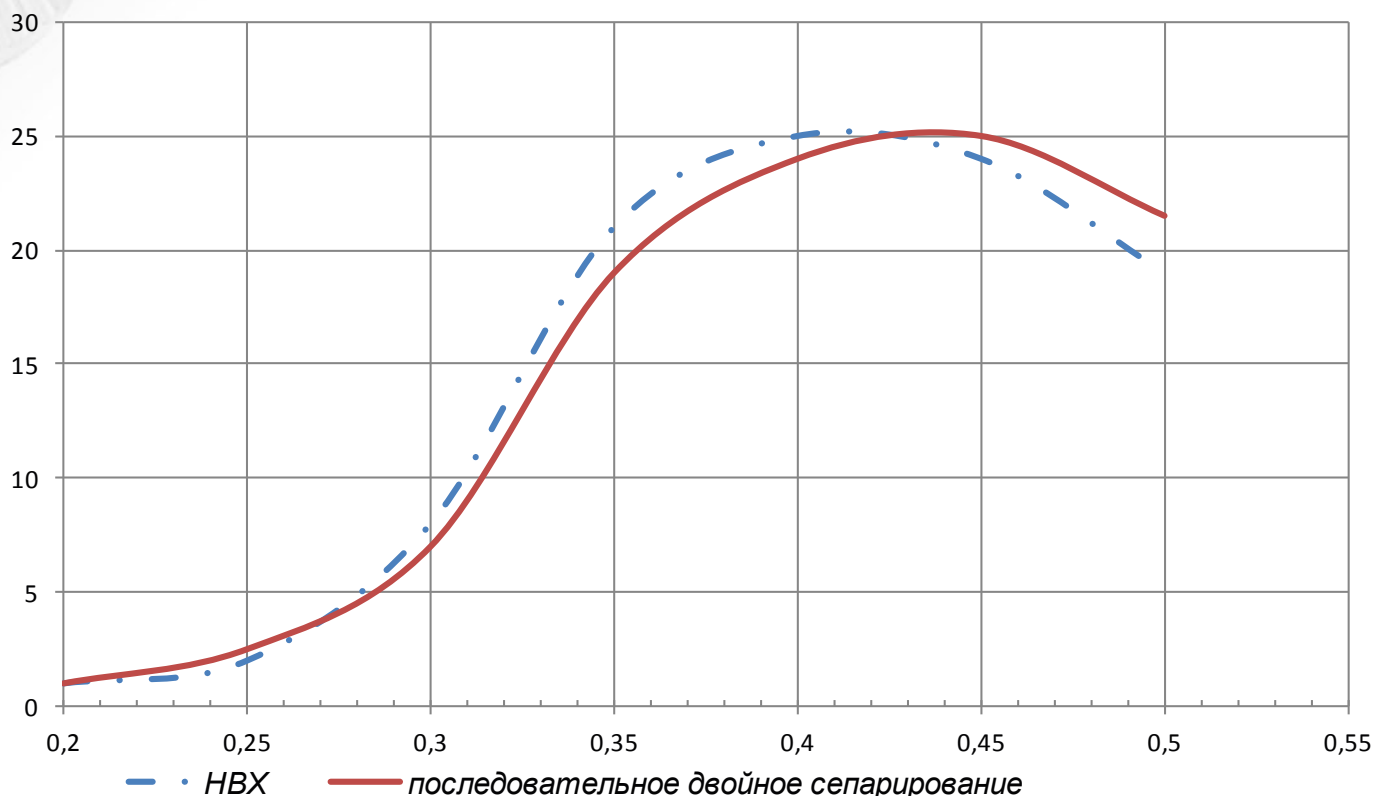
Система очистки (рис.3) предназначена для удаления продукта из ячеек сит. Состоит из трубки 37 с посверленными на ней отверстиями, которая проходит по всей длине машины, и пневмоцилиндра 38, с помощью которого совершаются возвратно-поступательные движения относительно корпуса. Воздух подается через блок подготовки 39 и пневмораспределители 40. Скорость перемещения, длительность паузы регулируется с помощью реле времени и дросселей в зависимости от степени загрязняемости сит.





Эффективность работы СЛ-40

В первоначальной редакции руководства по эксплуатации СЛ-40 были указаны характеристики эффективности работы по снижению масличности лузги, которые можно проверить лабораторным способом ^[7], при этом из входящей и выходящей лузговой смеси пинцетом отбиралось равное количество частиц лузги и проводились замеры масличности. Результаты показывали снижение масличности от 0,2 до 0,5%, в таком частотном соотношении:



При этом снижение масличности лузги в технических характеристиках СЛ-40 на 0,1 % в цифрах означает:

Таблица 1

Снижение масличности лузги	%	0,1	0,5
Дополнительно полученное масло с 1 т. лузги	кг	1	5
Производительность переработки лузги	т/сутки	40	40
Дополнительно полученное масло	кг/сутки	40	200
Режим работы	суток в году	320	320
Дополнительно полученное масло	т/год	12,8	64

Этот метод измерений не учитывал всю масличную пыль и кусочки ядер, которые оставались во входящей лузговой смеси, но уже выявил зависимость – чем выше масличность входящей лузги тем эффективнее работа СЛ-40.

На вход СЛ-40 поступает лузговая смесь после выделения ядровой фракции на семеновеечных машинах НВХ, которая состоит из собственно лузги и масличной пыли с сечкой ядер, прилипшей к ней. В технических характеристиках НВХ указаны параметры лузговой смеси:

- содержание ядра в лузге - не более 1 %,
- масличности лузги без ядра - не более 1,2% выше ботанической,
- лузжистость ядра – не более 10%.





Расчет максимального дополнительного получения масла исходя из параметров лузговой смеси после НВХ:

Таблица 2

Массовая доля лузги в семенах	%	24,50
Лузги в 1 тонне семян	кг	245,00
Ядра в 1 тонне семян	кг	755,00
Содержание ядра в лузге после НВХ	%	1,00
Лузжистость ядра после НВХ	%	10,00
Лузги в семенах на мятку	кг	75,50
Лузги на очистку	кг	169,50
Ядра в лузге на очистку	кг	1,70
Масличность ядра	%	52,10
Дополнительно масла с 1 т. семян	кг	0,88
Дополнительно масла с 1 т. лузговой смеси	кг	5,16

Параметры выходящей из НВХ лузговой смеси были зафиксированы несколько десятков лет назад для Р1-МС-2Т (аналога НВХ) для тех сортов подсолнечника, которые были в то время. В последние годы культивируются раннеспелые сортовые и гибридные семена подсолнечника с высокой масличностью. У новых сортов подсолнечника значительно изменился химический состав ядра, изменилось соотношение гидрофобной (жировой) и гидрофильной (нежировой) частей ядра. Семена подсолнечника, хотя и стали мельче, зато стали более масличными и менее лузжистыми. В среднем лузжистость семян составляет 23-26%. Они имеют тонкую, плотно прилегающую к ядру лузгу, воздушная прослойка между ядром и лузгой практически отсутствует, поэтому ботаническая масличность лузги возросла с 1,8-2,5% ^[1] до 2,85 - 3,2% ^[3].

Такие морфологические особенности строения семян подсолнечника затрудняют процесс обрушивания. Ухудшается процесс отделения лузги от ядра. Кроме того повышенная ботаническая масличность способствует, большему прилипанию масличной пыли к лузге в процессе сепарации. Как следствие, маслодобывающие предприятия при переработке современных сортов семян подсолнечника столкнулись с проблемой повышенных (до 5 % и более) потерь масла с отходящей лузгой. ^{[2], [8]}

С учетом факторов изложенных выше, состав лузговой смеси стал более масличным, в итоге на практике были получены следующие результаты:

Данные замеров производительности и содержания продуктов выхода СЛ-40			Выход на 1 тонну лузги, кг	Выход на 1 тонну семечки, из расчета 17,12% лузговой массы с 1 тонны семян, кг
Производительность переработки лузги	т/сутки	40		
Производительность переработки лузги	кг/час	1 667	1 000,00	
Выход маслянистого товара из СЛ-40 за 1 час	кг	90	54,00	9,24
Состав выхода: масличная пыль Ø < 1 мм	%	30	16,20	2,77
сечка Ø < 2,5 мм	%	3	1,62	0,28
мелкая обмасленная лузга	%	67	36,18	6,19
Выход масла из маслянистого товара	%	14,5	7,83	1,34





В итоге, применение СЛ-40 в реальных условиях позволило дополнительно получить 1,34 кг масла и 7,9 кг шрота на каждой тонне семян, при незначительном (менее 0,8%) увеличении лузжистости смеси на мятку.

Ядра с тоны семян	кг	755,00
Лузги с ядром после НВХ	кг	75,50
Дополнительно ядра с СЛ-40	кг	3,05
Дополнительно лузги СЛ-40	кг	6,19
Итого ядра	кг	758,05
Итого лузги	кг	81,69
Лузжистость смеси на мятку после НВХ	%	10,00
Суммарная лузжистость смеси на мятку после СЛ-40	%	10,78
Дополнительный выход масла СЛ-40	кг	1,34
Дополнительный выход шрота СЛ-40	кг	7,90

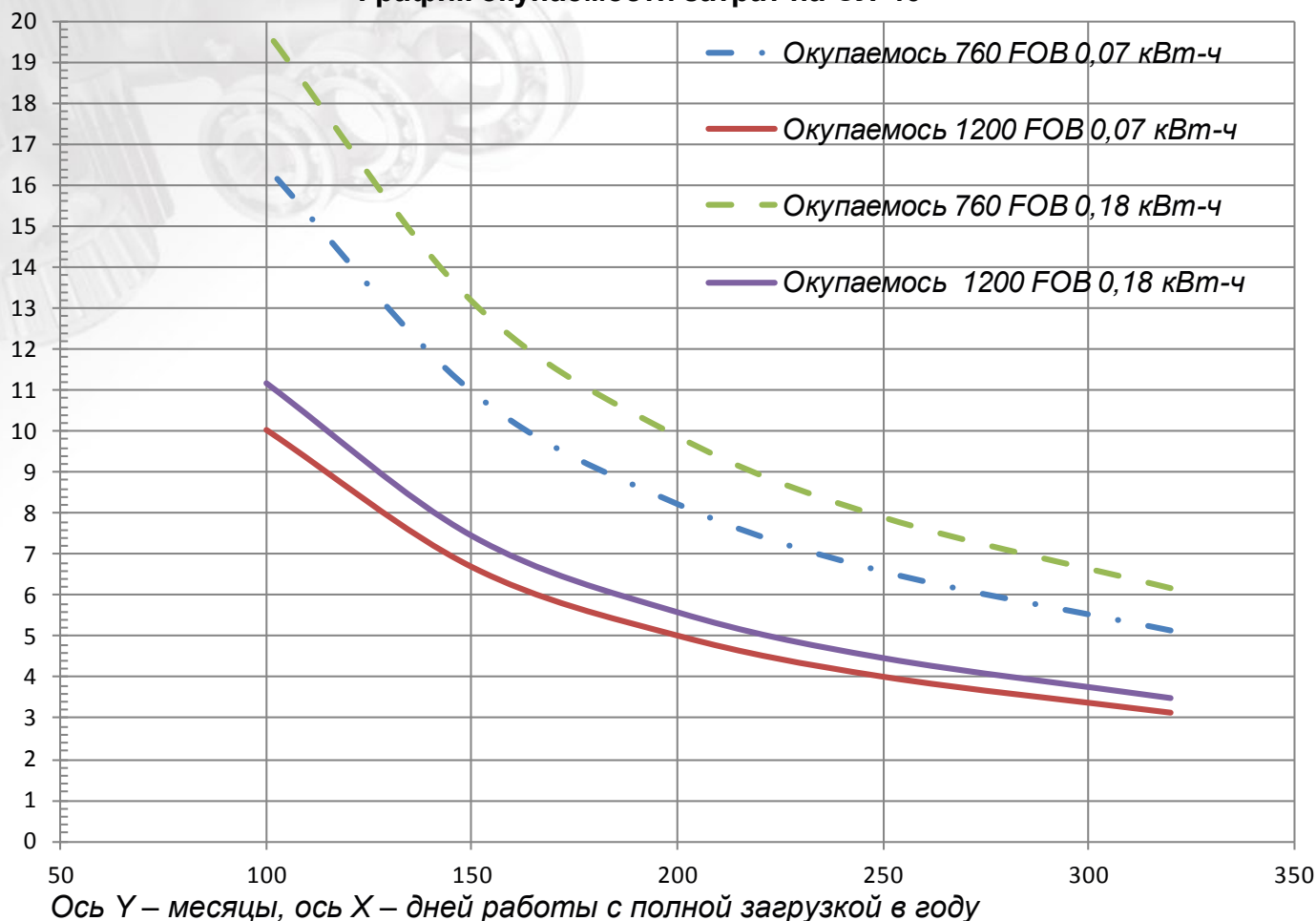
Расчет окупаемости битеер-сепаратора контроля лузги СЛ-40

Цена битеер-сепаратора контроля лузги СЛ-40 на 01.09.2015	грн	352 800,00
Расходы на вписывание в технологическую схему (установка, шнеки, конвейеры..)	грн	300 000,00
Итого затраты на СЛ-40	грн	652 800,00
курс доллара	грн/\$	22,10
Производительность переработки лузги	т/сутки	40,00
Количество семян на переработку в сутки, из расчета 17,12% лузговой массы с 1 тонны семян, кг	тонн	233,64
Масла с 1 тонны лузги	кг	7,83
Дополнительно полученное масло	кг/сутки	313,20
Режим работы	суток в году	320,00
Дополнительно полученное масло	т/год	100,22
Цена подсолнечного нерафинированного масла опт FOB	USD/т	760,00
Стоимость годового объема	USD	76 170,24
Стоимость годового объема	грн	1 683 362,30
Номинальная мощность эл.двигателей (полезная механическая мощность на валу)	кВт	16,10
Расчетная эксплуатационная нагрузка от номинальной	%	75,00
Потребление электроэнергии при нормальной эксплуатации	кВт-ч	13,57
Стоимость электроэнергии	грн/кВт-ч	1,53
	USD/кВт-ч	0,07
Расход электроэнергии	кВт/год	104 197,75
Всего стоимость электроэнергии	грн/год	159 755,99
Прибыль	грн/год	1 523 606,31
Окупаемость	мес	5,14





График окупаемости затрат на СЛ-40



Данный расчет приведен в качестве ориентира, в нем не учтены:

- ✓ другие эксплуатационные расходы (кроме электроэнергии);
- ✓ к расчету расхода электроэнергии, приняты расчетные показатели 13,57 Квт-ч, хотя в реальных условиях замеры показывают 10-11 Квт-ч, но при этом не учтен расход электроэнергии на дополнительную транспортировку, который будет различным в каждой конкретной компоновке.
- ✓ не учтено влияние НДС (возврат при экспорте) на окончательную рентабельность (внутренние цены указаны с НДС);
- ✓ не учтены дополнительные доходы от реализации шрота;
- ✓ индивидуальная специфика производителя, которая может улучшить итоговые цифры:
 - углубленная переработка (рафинация)
 - расфасовка
 - собственная розничная реализация;
- ✓ Затраты на внедрение (вписывание в технологическую схему) оценены очень грубо и могут отличаться в зависимости от конкретного объекта и количества битерсепараторов.

Обращаем ваше внимание на вышеизложенную информацию и приглашаем вас – технологов, производителей, руководителей предприятий – для расширенного обсуждения данного технологического решения и возможности применения его на ваших производственных мощностях. По всем вопросам, связанным с работой СЛ-40, кроме специалистов нашего завода, рекомендуем обращаться к Директору ИПЦ "Вектор" Александрову Александру Валерьевичу – по инициативе которого заводом было освоено производство СЛ-40.





Материалы:

[1]. «Потери масла в лузге определяются содержанием в нем масла, которое зависит от ботанической масличности лузги, замасливания лузги в рушильно-веечном цехе и выноса. ядра в лузгу. Ботаническая масличность лузги - это содержание липидов в лузге в целых, неповрежденных подсолнечных семенах. У семян высокомасличных сортов ботаническая масличность лузги увеличивается по мере роста общей масличности семян и составляет 1,8-2,5 %. Замасливание лузги - это увеличение содержания липидов в лузге. Причина замасливания - поглощение масла лузгой (сорбция) при соприкосновении ее с раздробленным ядром семян в процессах обрушивания, при просеивании на ситах, при транспортировании рушанки.»

Г. ЩЕРБАКОВ

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ,
МОСКВА "КОЛОС" 1992 В. Г. ЩЕРБАКОВ

[2]. «Маслодобывающие предприятия при переработке современных сортов семян подсолнечника столкнулись с проблемой повышенных (до 5 % и более) потерь масла с отходящей лузгой. Безвозвратные потери масла с лузгой складываются из следующих факторов: ботанической масличности, обмасливания лузги при уборке урожая, при транспортировании, повреждения семян с обмасливанием лузги на участках очистки, сушки и хранения, а также в процессах обрушивания и разделения рушанки, выноса ядра в лузгу, в том числе частичек ядра, сросшихся с лузгой. Кроме того, у гибридных семян подсолнечника отсутствует зазор между лузгой и ядром, а эластичность лузги повышенная. В результате переработки такие семена плохо обрушиваются в бичевых семенорушках, а в отходящей лузге наблюдается повышенное содержание частичек лузги, сросшихся с частичками ядра.»

В. В. Деревенко, д. т. н., проф., зав. кафедрой ПиАПП, Ю. Ю. Ткаченко, «Кубанский государственный технологический университет»; Г. А. Глущенко, ООО «Экотехпром»

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ МАСЛА С ЛУЗГОЙ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

№ 10 /2012 МАСЛА и ЖИРЫ

[3]. «В последнее время культивируются раннеспелые сортовые и гибридные семена подсолнечника с высокой масличностью. У новых сортов подсолнечника значительно изменился химический состав ядра, изменилось соотношение гидрофобной (жировой) и гидрофильной (нежировой) частей ядра. Семена подсолнечника, хотя и стали мельче, зато стали более масличными и менее лузжистыми. В среднем лузжистость семян составляет 23-26%. Они имеют тонкую, плотно прилегающую к ядру лузгу, воздушная прослойка между ядром и лузгой практически отсутствует, поэтому ботаническая масличность лузги возросла до 2,85 – 3,2%. Увеличился процент содержания безазотистых экстрактивных веществ и золы. Такие морфологические особенности строения семян подсолнечника затрудняют процесс обрушивания. Ухудшается процесс отделения лузги от ядра»

«Были проанализированы основные качественные характеристики 30 образцов проб семян, ядра, шрота, лузги с учетом их физико-химических и технологических особенностей... Было выбрано по два завода в каждом регионе...»

Наименование показателя	Пересечанский МЭЗ			Приколотнянский МЭЗ		
	семена	ядро	шрот	семена	ядро	шрот
Сорность, %	3,28	1,33	1,33	3,99	0,82	0,82
Влажность, %	5,34	4,96	8,47	4,17	3,54	10,78
Лузжистость, %	24,50	10,56	10,56	25,44	6,84	6,81
Масличность, %	48,12	52,10	1,40	47,95	56,17	1,54
Протеин, %	15,30	16,87	36,67	15,63	17,10	38,45

С.Л. ЕВТУШЕНКО

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫРЬЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА СОДЕРЖАНИЕ ПРОТЕИНА В СЕМЕНАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА И ПРОДУКТАХ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

ВІСНИК НТУ«ХПІ» №3 2008





[4]. «...Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что у гибридов Украинский F1, NK Brio воздушная прослойка крайне тонка, а у гибридов Ягуар F1, NK Delfi и вовсе отсутствует. Уменьшение, и тем более отсутствие, воздушной прослойки значительно ухудшает способность семян к обрушиванию. Это приводит к увеличению количества лузги, трудно отделимой от ядра при обрушивании. Это влечет за собой вынос лузги в ядро, а значит и в продукты его переработки - жмых и шрот; ухудшение их качественных показателей.»

С. А. ТЕСЛЕНКО, Е. П. ВРЮКАЛО, Л. И. ПЕРЕВАЛОВ

ОСОБЕННОСТИ ОБРУШИВАНИЯ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В
ЗАМОРОЖЕННОМ СОСТОЯНИИ ВІСНИК НТУ«ХПІ» №14 (1123) 2015

[5]. «Существует много сортов подсолнечника с разными размерами семян, толщиной и массовой долей лузги. Благодаря селекции возникают новые сорта. Селекция направлена на повышение содержания масла в семенах, часто с одновременным снижением доли лузги. Это на первый взгляд могло бы показаться положительным моментом для технологии обрушки и устранения лузги. К сожалению, в общих чертах можно сказать почти обратное — **чем больше содержится масла в семени (и соответственно меньше доля лузги), тем труднее обрушивать такие семена.** Результаты изучения свойств лузги, в частности характеристика обрушки, публиковались во многих научных работах, например — в статье Beaiigiillaurae A., Architecture des coques de tournesol — OLEOSCOPE, Bulletin du CETIOM, 1982, №8, 20-21 7/42. Автор в работе обосновал, что лузга образована двумя типами формаций клеток. В зависимости от сорта изменяется соотношение этих двух типов — из них один выразительно способствует лущению (т. е. тому, что лузга «лопается» при сильном напряжении), а второй — нет. Соотношение этих двух типов формаций клеток в лузге определяет, таким образом, общую «обрушиваемость». В работе российского автора Е.П. Кошевого «Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел» (Санкт-Петербург, ГИОРД, 2002) семена подсолнечника разделяются на 3 типа :

- у семян первого типа лузга разламывается на 2-3 большие части и легко отделяется от ядер;
- семян второго типа лузга разламывается на 6-8 частей и остается в ядрах;
- **у семян третьего типа лузга разламывается на много частей, большая часть лузги остается в ядрах, а кроме того ядра при обрушке распадаются на куски.**

Этот третий тип характерен для сортов подсолнечника с высоким содержанием масла. Была отмечена прямолинейная зависимость между «обрушиваемостью» и размером семян (чем больше семена, тем легче их обрушивать). Из этого следует, что лучших результатов удастся достичь у семян больших и, главное, одинаковых по размеру (размер семян определяет выбор сит в сортировальных устройствах). **При переработке «плохо обрушиваемых» семян подсолнечника, наблюдается ухудшение параметров обрушки — возрастает доля лузги во фракции ядер и содержание масла в лузге»**

Обрушка и сепарация лузги http://farmet.com.ua/?page_id=210

[6]. «Небольшой воздушной полостью между ядром и лузгой характеризуются и гибриды семян подсолнечника. Они же имеют и малые размеры. Масса 1000 штук гибридов семян (особенно старой селекции) колебалась на уровне 50-55г против 65-70 г у сортов популяций. В гибридах старой селекции воздушная полость между ядром и оболочкой вообще отсутствовала. У многих гибридов семян лузга срастается с ядром и трудно отделяется при обрушивании.

Опыт переработки семян подсолнечника в производственных условиях показывает, что гибриды семян обрушиваются на 15-30% хуже, чем сорта популяции. Это ухудшает качество рушанки, увеличивает содержание в ней целых и недообрушенных семян, сечки и масличной пыли, и, как следствие, приводит к увеличению потерь масла с отходящей лузгой.»

Шаззо Л.А., КТН, Гюлушанян А.П., КТН, Мхитарьянц Л.А., КТН,
«Кубанский государственный технологический университет»

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА СОВРЕМЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

[7]. Семена масличные. Методы определения масличности. ГОСТ 10857-64

[8]. Александров А.В., генеральный директор ООО ИПЦ «Вектор»

Инновационные решения в добыче масла

«Масложировой комплекс» № 1(44) март 2014 г.

