

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська Політехніка»

До захисту
ет
25.06.2021

Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра інжинірингу та дизайну у машинобудуванні

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи бакалавра

студента Сафронова Олександра Васильовича
академічної групи (ПБ) 133-18ск-1
спеціальності 133 Галузеве машинобудування
спеціалізації Гірничі машини та комплекси
за ОПП Гірничі машини та комплекси
на тему «Модернізація конструкції маслопресу ПШРМ-100Ф»
(назва за наказом ректора)

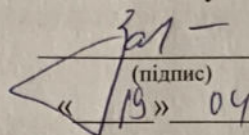
Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи бакалавра	Моєкальова Т.В.	90	Відмінно	ет
розділів:				
Конструкторський	Моєкальова	90	Відмінно	ет
Експлуатаційний	Моєкальова	90	Відмінно	ет

Рецензент	Брегень А.	83	добре	ет
Нормоконтролер	Моєкальова	90	Відмінно	ет

Дніпро
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри інжинірингу та
дизайну в машинобудуванні

 Заболотний К.С.
(прізвище, ініціали)
«19» 04 2021 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студента **Сафронова О.В.** академічної групи 133-18ск-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

спеціалізації Гірничі машини та комплекси

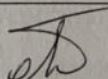
за ОПП Гірничі машини та комплекси

на тему: «Модернізація конструкції маслопресу ПШРМ-100Ф»

~~ЗАТВЕРДЖЕН НАКАЗОМ РЕКТОРА НТУ «У» №260-с від 14.05.2021 р., додаток №3~~

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Визначення вузлів та проблем котрі потребують модернізації. Розробити пакет конструкції документації для проведення планової модернізації маслопресу ПШРМ-100Ф.	17.05.21
Експлуатаційний	Розробити план заходів щодо проведення комплексної модернізації.	14.06.21

Завдання видано

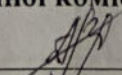

(підпис керівника)

Москальова Т.В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 19.04.2021

Дата подання до екзаменаційної комісії 21.06.2021

Прийнято до виконання


(підпис студента)

Сафронов О.В.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 63 стр., 23 рисунків, 9 джерел інформації, 8 додатків.

Об'єкт розробки: форпрес ПШРМ-100Ф для переробки рослинних культур.

Предмет розробки: конструктивні параметри, що визначають міцність та жорсткість модернізованих елементів конструкції.

Мета роботи: модернізація діючої конструкції форпреса ПШРМ-100Ф для підвищення зручності обслуговування та подовження його безвідмовного періоду роботи при номінальних режимах роботи.

Результати розробки було докладено на наукових конференціях:

1. Сафронов О.В. Модернізація маслопреса МП-4000 / Т.В. Москальова, О.В. Сафронов // XIX Всеукраїнська науково-технічна конференція «ПОТУРАЄВСЬКІ ЧИТАННЯ» (Дніпро, 22 квітня 2021 р.) – Д.: НТУ ДП, 2021.
2. Сафронов О.В. Модернізація маслопреса МП-4000 / Т.В. Москальова, О.В. Сафронов // Восьма ювілейна міжнародна науково-технічна конференція студентів, аспірантів і молодих вчених присвячена 20-річчю ради молодих вчених Дніпропетровської області "Молодь: наука та інновації 2020». (Дніпро, 26-27 листопада 2020 р.) – Д.: НТУ ДП, 2021.

У вступі розповідається про передові напрямки у призначені форпресових машин, яку роль вони відіграють у економічному розвитку країни, про потужності по переробці масляничних культур, та причини за якими споживачі обирають проведення модернізації аніж оснащення свого підприємства новим обладнанням.

ІДМ.РК.21.09-00.00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив		Сафронов	<i>[підпис]</i>	25.06		1	2
Перевірив		Москальова	<i>[підпис]</i>	25.06			
Н. контр.		Москальова	<i>[підпис]</i>	25.06			
Затвердив		Заболотний	<i>[підпис]</i>	25.06			

Реферат

НТУ «ДП», 133-18ск-1

В конструкторському розділі розглянуто: машину по переробці рослинних культур форпрес ПШРМ-100, описано процес роботи та склад пресу та основні вузли. Виявлено вузли які в процесі експлуатації машини не відповідають вимогам надійності та зручності в обслуговуванні. Запропоновано шляхи модернізації пресу, розроблено модернізовану конструкцію опор для розвантаження стінок, розроблено пристосування для розкриття камери пресу без залучення додаткової піднімальної техніки.

В експлуатаційному розділі розглянуто заходи щодо проведення монтажних робіт, запуску та зупинки форпресу.

Ключові слова: ФОРПРЕС, ПЕРЕРОБКА РОСЛИНОЇ СИРОВИНИ, ПЕРЕДАЧА ГВИНТ-ГАЙКА, МОДЕРНІЗАЦІЯ, ОПОРА.

Графічна частина проекту складається з 3 листів формату А1.

Лист. та дата
Взам. Inv. №
Инв. № субл.
Лист. та дата
Инв. № подл.





ІДМ.РК.21.09-00.00.00.000 ПЗ

Лист

Ли	Изм.	№ докум.	Підп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1 Конструкторський	9
1.1 Конструкція та принцип дії машини для попередньої обробки рослинної сировини ПШРМ-100Ф	9
1.1.1 Зальна характеристика машини.....	9
1.1.2 Станина	10
1.1.3 Камера зерна	11
1.1.4 Вал шнековий	12
1.1.5 Привід.....	13
1.1.6 Живильник	14
1.1.7 Механізм регулювання випускної щілини	15
1.2 Принцип роботи форпресу	16
1.2.1 Роль тиску у процесі роботи	17
1.3 Переваги та недоліки машини. Визначення вузлів для модернізації	18
1.3.1 Переваги та недоліки форпресу ПШРМ	18
1.3.2 Заходи щодо поліпшення конструкції машини	19
1.4 Основні вимоги та правила при проектуванні/модернізації вузлів	20
1.4.1 Вимоги щодо проектування вузлів	20
1.4.2 Прогнозування конструкції вузла	22
1.4.3 Проектування опор	23
1.5 Висновки по конструкторському розділу	40
Розділ 2 Експлуатаційний	41
2.1 Експлуатаційний підрозділ	41
2.1.1 Заходи щодо проведення монтажу преса	41
2.1.2 Правила проведення запуску форпресу	43

ІДМ.РК.21.09-00.00.00.000 ПЗ				
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Сафронов		25.06
Перевірив		Москальова		25.06
Н. контр.		Москальова		25.06
Затвердив		Заболотний		25.06

Зміст		
Літ.	Аркуш	Аркушів
1	1	2
НТУ «ДП», 133-18ск-1		

2.1.3 Вказівки стосовно зупинки форпресу	46
2.1.4 Рекомендації щодо експлуатації преса	47
2.1.5 Заходи котрі забороняється проводити	48
2.2 Висновки по експлуатаційному розділу	49
Висновки	50
Перелік посилань.....	53
Додаток А Відомість матеріалів	54
Додаток Б Специфікації до складальних креслеників	56
Додаток В Презентація дипломного проекту.....	61
Додаток Г Витяг з засідання кафедри про апробацію.....	65
Додаток Д Результати перевірки на плагіат	67
Додаток Е Відгук нормо контролера.....	87
Додаток Ж Відгук керівника дипломного проект	89
Додаток З Рецензія на дипломний проект	91

Пн	Имя	№ докум	Підп	Пат

ВСТУП

Створення та впровадження в промисловості високоефективної техніки, прогресивних технологій сприяє підвищенню продуктивності, поліпшенню умов праці, економії трудових ресурсів, а також є головним завданням розвитку машинобудування.

У зв'язку із нарощуванням виробничих потужностей країни, процеси інтенсифікації та підвищення економічності обробки сировини, отримання науково обгрунтованих вихідних даних для проектування і методики розрахунку обладнання становляться більш актуальними.

Значна питома вага фізичного і морального старіння обладнання на підприємствах створює необхідність його корінного оновлення (модернізації), що в свою чергу обумовлює потребу в спеціалістах, здатних розраховувати і проектувати нове прогресивне обладнання, засноване на використанні нових технологій, отриманні готового продукту високої якості і підвищення технічного рівня виробництва.

Найважливішими умовами створення прогресивного обладнання, що дозволяє ефективно вирішувати проблему комплексної переробки сировини:

- всемірне зниження вартості нових конструкцій машин на одиницю продуктивності (потужності);
- підвищення в оптимальних межах одиничної потужності машини при одночасному зменшенні її габаритів;
- зниження енергоспоживання, питомої металоємності;
- забезпечення економічності в експлуатації, надійності та безпеки конструкцій машин.

ІДМ.РК.21.09-00.00.00.000 ПЗ								
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ			
Розробив	Сафронов		<i>[підпис]</i>	25.06				
Перевірив	Москальова		<i>[підпис]</i>	25.06				
Н. контр.	Москальова		<i>[підпис]</i>	25.06				
Затвердив	Заболотний		<i>[підпис]</i>	25.06	Літ.	Аркуш	Аркушів	
						1	2	
					НТУ «ДП», 133-18ск-1			

Реалізацію цих заходів можна здійснити за рахунок використання нових конструкційних рішень, автоматизованих методів розрахунку, перспективних матеріалів, тощо.

Застосування теорії рішення винахідницьких завдань, використання математичного моделювання, дозволить в значній мірі автоматизувати процес розрахунку і конструювання машин і вибрати найбільш оптимальний варіант запропонованих рішень.

Для форпреса ПШРМ-100Ф в процесі його експлуатації були виявлено ряд недоліків, а саме:

- ручне регулювання внутрішнього тиску за рахунок зміни вихідної щільності з обов'язковим зупиненням машини;
- низька ефективність обслуговування за рахунок завищеного штучно підготовчого часу;
- різний типи привода на головному та живильному;
- великі навантаження на бокові стінки.

З раціональної точки зору приділити увагу слід таким проблем як низька ефективність обслуговування та великі навантаження на стінки, тому як поліпшення ефективності обслуговування впливає на кінцеву ціну продукту а великі навантаження призводять до вигинання стінок і створення аварійних ситуацій.

Для покращення ефективності обслуговування машини спроектуємо додаткове пристосування.

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1 Конструкція та принцип дії машини для попередньої обробки рослинної сировини ПШРМ-100Ф

1.1.1 Зальна характеристика машини

Машина неперервного принципу роботи для обробки сировини рослинного походження (надалі форпрес) ПШРМ-100Ф, відноситься до машин з механічним способом обробки та пресування сировини. В таблиці 1.1 наведено технічні характеристики пресу.

Таблиця 1.1 - Технічна характеристика ПШРМ-100Ф

Продуктивність по вхідному матеріалу, т/добу	60-100
Число оборотів вала на, об/хв	24
Потужність двигуна привода, кВт	37
Маса, кг	7200

Форпрес у загальному вигляді (рисунок 1.1) складеться за таких основних вузлів: станина 1, камера зеерна 2, вал шнековий 3, привід 4, живильник 5, механізм випускної щілини 6.

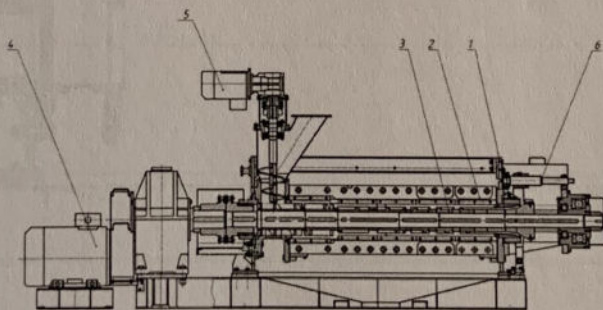


Рисунок 1.1 – Основні вузли машини ПШРМ-100Ф

					ІДМ.РК.21.09-00.00.00.000 ПЗ		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив		Сафронов	<i>SA</i>	25.06		1	36
Перевірив		Москальова	<i>MS</i>	25.06			
Н. контр.		Москальова	<i>MS</i>	25.06	Розділ конструкторський НТУ «ДП», 133-18ск-1		
Затвердив		Заболотний	<i>ZB</i>	25.06			

1.5 Висновки по конструкторському розділу

1. Використовуючи знання теоретичної механіки, визначені схеми сил та розрахункові зусилля, які сприймають опори та домкрат.

2. Для оцінки працездатності розробленої конструкції виконано комп'ютерне моделювання засобами SolidWorks.

3. За результатами моделювання виготовлено конструкторську документацію:

- складальний кресленик ІДМ.РК.21.09-00.01.00.000 СК (Станина ПШРМ-100Ф-М);
- складальний кресленик ІДМ.РК.21.09-00.02.00.000 СК (Домкрат гвинтовий)

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

2.1 Експлуатаційний підрозділ

2.1.1 Заходи щодо проведення монтажу форпресу

Монтаж преса повинен проводитися в повній відповідності з конструкторською документацією і керівництвом користувача машини у присутності представників виробника.

При виборі майданчика для установки преса необхідно передбачити запас площі опираючись на габаритні розміри пресу (рисунок 2.1) для проведення сервісно-технологічного обслуговування пресу.

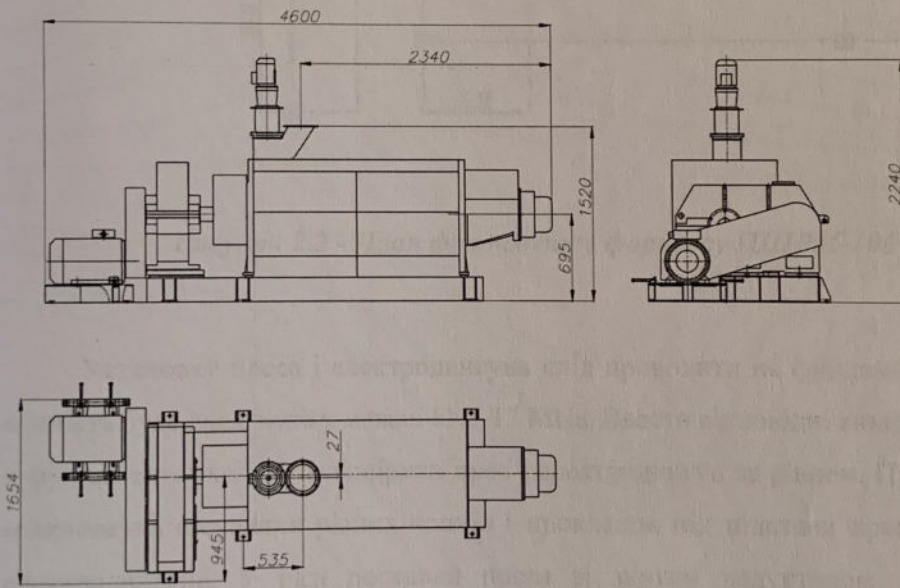


Рисунок 2.1 Габаритні розміри форпресу ПШРМ-100Ф

ІДМ.РК.21.09-00.00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Сафронов	<i>[Signature]</i>	25.04	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Москальова	<i>[Signature]</i>	25.08			
Н. контр.		Москальова	<i>[Signature]</i>	25.03	НТУ «ДП», 133-18ск-1		
Затвердив		Заболотний	<i>[Signature]</i>	25.06			

Розділ експлуатаційний

НТУ «ДП», 133-18ск-1

13. Подачу сировину живильником при зупиненому приводі вала преса.

2.2 Висновки по експлуатаційному розділу

В експлуатаційному розділі розглянуто питання щодо експлуатації пресу ПШРМ-100Ф:

- заходи щодо монтажу;
- правила запуску форпресу;
- рекомендації щодо проведення зупинок;
- правила експлуатації;
- заборонені роботи стосовно форпресу.

Лш	Изм.	№ докум.	Підп.	Дат

ВИСНОВКИ

Виконано кваліфікаційну роботу, яка призначена рішенням актуальної інженерної задачі – модернізації машини ПШРМ-100Ф для переробки рослинної сировини. Метою розробки є підвищення зручності обслуговування та подовження його безвідмовного періоду роботи при номінальних режимах роботи.

В конструкторському розділі розглянуто загальні відомості про форпрес ПШРМ-100Ф, вказано призначення, область використання та технічні характеристики, розглянуто конструкцію та принцип роботи форпресу.

Визначені недоліки машини:

- малий корисний час проведення сервісного обслуговування;
- при великих навантаженнях стінки машини можуть вигинатися, що в свою чергу призводить до аварійних ситуацій;

На основі визначених недоліків машини, прийняті рішення щодо покращення цих показників, а саме проектування опор для розвантаження стінок, розробка пристосування для покращення якості обслуговування пресу.

Модернізовано конструкцію опор станини для зняття навантажень з несучих боковин пресу. Визначено статичні навантаження на опори, які становлять 5 766 Н.

Перевірочні розрахунки опори, виконані в SolidWorksSimulation показали, що напруження в точках 21 МПа не перевищує допустимі 240 МПа. Опора має великий запас міцності для сприймання різких непередбачуваних ситуацій.

ІДМ.РК.21.09-00.00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Лит.	Аркуш	Аркушів
Розробив		Сафронов	<i>[Signature]</i>	25.06			
Перевірів		Москальова	<i>[Signature]</i>	25.06		1	3
Н. контр.		Москальова	<i>[Signature]</i>	25.06	Висновки НТУ «ДП», 133-18ск-1		
Затвердив		Заболотний	<i>[Signature]</i>	25.06			

Розроблено пристосування для проведення сервісних робіт, яке виключає залучення підйомно-транспортних машин (тельфера, крана, лебідок) для розкриття зерних камер, та зменшує затрати на обслуговування. Спроектовано конструкцію пристрою та обрано наступні параметри, гвинт із трапецеїдальним різьбленням Тг 28x4, який підтвердив свою надійність за розрахунками а саме:

- розрахована допустима стійкість склала 14,4 кН при сприймані навантажень у 5,5 кН.
- розрахована допустима міцність 32 Н/мм² при сприймані навантажень у 23 Н/мм².

Пристосування по типу домкрат вирішує проблеми стосовно кваліфікації робочого класу. Воно призначено для покращення ефективності проведення сервісного обслуговування машини і дозволяє відмовитись від залучення важкої габаритної транспортно-розвантажувальної техніки.

В експлуатаційному розділі визначені техніко-технологічні особливості щодо проведення заходів монтажу, запуску й зупинки форпресу.

За результатами моделювання виготовлено конструкторську документацію:

- складальний кресленик ІДМ.РК.21.09-00.01.00.000 СК (Станина ПШРМ-100Ф-М);
 - ІДМ.РК.21.09-00.01.00.001 (Кришка);
 - ІДМ.РК.21.09-00.01.00.001 (Палець);
- а) ІДМ.РК.21.09-00.01.01.000 СК (Кронштейн верхній);
 - ІДМ.РК.21.09-00.01.01.001 (Кронштейн);
 - ІДМ.РК.21.09-00.01.01.002 (Корпус);
- а) ІДМ.РК.21.09-00.01.02.000 СК (Кронштейн нижній);
 - ІДМ.РК.21.09-00.01.02.001 (Вухо);
- складальний кресленик ІДМ.РК.21.09-00.02.00.000 СК (Домкрат гвинтовий)

- ІДМ.РК.21.09-00.02.00.001 (Гвинт);
- ІДМ.РК.21.09-00.02.00.002 (Траверса);
- ІДМ.РК.21.09-00.02.00.003 (Вухо);
- ІДМ.РК.21.09-00.02.00.004 (Вісь);
- ІДМ.РК.21.09-00.02.00.005 (Втулка);
- ІДМ.РК.21.09-00.02.00.006 (Коліно);
- ІДМ.РК.21.09-00.02.00.007 (Важіль);
- ІДМ.РК.21.09-00.02.00.008 (Гужон важіля);

ІДМ.РК.21.09-00.00.00.000 ПЗ

Лист

Лп	Изм.	№ докум.	Підп.	Дат

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. – 8-е узд., проработал и дополнил – М.: Машиностроение, 2000. – Т. 1 – 920 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. – 8-е узд., проработал и дополнил – М.: Машиностроение, 2000. – Т. 2 – 900 с.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. – 8-е узд., проработал и дополнил – М.: Машиностроение, 2000. – Т. 3 – 859 с.
4. Стали и сплавы. Марочник: Справ. Изд. / В.Г. Сорокин и др.; Науч. С77 ред. В.Г. Сорокин, М.А. Герасьев – М.: «Интермент Инжиниринг», 2001 – 608 с.
5. Основы расчёта и конструирования винтовых механизмов: учеб. пособие / В. Н. Бельков. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2008. – 160 с.
6. Молодова Ю.И., Жавнер М.В., Шляховецкий Д.В. Расчет пере-дач винт-гайка: Метод. указания для студентов всех специальностей всех форм обучения. – СПб.:СПбГУНиПТ, 2006. – 40 с.
7. Методика расчёта монтажной и ремонтной оснастки : учеб. пособие / А.Д. Яцков, Н.Ю. Холодилин, О.А. Холодилина. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 116 с.
8. Технология производства растительных масел [В.М. Копейковский, С.И. Данильчук, Г.И. Гарбузова и др.]; под ред. В.М. Копейского. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 416 с.
9. Практикум по расчетам оборудования предприятий для производства жиров и жирозаменителей. – М.: Агропромиздат, 1991. – 128 с.: - (Учебники и учебные пособия для техникумов)

ІДМ.РК.21.09-00.00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив		Сафронов	<i>[Signature]</i>	25.06		1	1
Перевірив		Москальова	<i>[Signature]</i>	25.06			
Н. контр.		Москальова	<i>[Signature]</i>	25.06			
Затвердив		Заболотний	<i>[Signature]</i>	25.06			

Перелік посилань

НТУ «ДП», 133-18ск-1

ДОДАТОК Г

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Витяг з протоколу № 12
засідання кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

м. Дніпро

24 червня 2021 р.

ПРИСУТНІ: зав. каф. ІДМ, проф. Заболотний К.С., професори: Франчук В.П., Надутий В.П., Бондаренко А.О., доценти: Запара Є.С., Анциферов О.В., Титов О.О., Ганкевич В.Ф., Полушина М.В., Панченко О.В., Кухар В.Ю., Москальова Т.В., нач. пол. Меліхов В.П., зав. лаб. Коротков О.О., інж.-мех. Куниця В.Ф., аспіранти кафедри та інші.

СЛУХАЛИ: апробацію кваліфікаційної роботи бакалавра (Сафронова Олександр Васильоваича) групи 133-18ск-1 на тему: «Модернізація конструкції маслопресу». Керівник – Москальова Тетяна Віталівна.

Питання задали: зав. каф. ІДМ, проф. Заболотний К.С., зам. зав. каф. ІДМ, доц. Запара Є.С., доценти: Анциферов О.В. та Кухар В.Ю.

УХВАЛИЛИ:

1. Визнати, що студент Сафронов Олександр Васильович успішно виконав кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра.
2. Рекомендувати кваліфікаційну роботу бакалавра Сафронова Олександра Васильовича на тему: «Модернізація конструкції маслопресу» до захисту на присвоєння освітньої кваліфікації бакалавра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Зав. каф. ІДМ, проф.

Секретар каф. ІДМ

К.С. Заболотний

Г.М. Піцик

Робота оформлена у
відповідності з існуючими стан-
дартами і заслуговує оцінки
«відмінно», 90 балів.

25.06.21
Москальова Т.В.
904.

ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня бакалавра студента групи 133-18ск-1 Сафронова Олександра Васильовича на тему «Модернізація конструкції маслопреса ПШРМ-100Ф»

Кваліфікаційна робота присвячена модернізації конструкції маслопреса ПШРМ-100Ф. Студентом проведено дослідження недоліків, що виникають при експлуатації преса та проведено аналіз шляхів модернізації конструкції. Прийнято рішення змінити конструкцію опори та розробити пристрій для розкриття зерної камери для сервісного обслуговування, використання якого виключить залучення додаткового підйомного обладнання.

В кваліфікаційній роботі вирішені наступні задачі: проведено аналіз роботи пресу, конструкції пресу, існуючих недоліків, що виявлені в процесі його експлуатації. Запропоновано найбільш вигідні економічно шляхи модернізації. Розроблено та обґрунтовано параметри модернізованих елементів та пристрою для розкриття камери. Розроблена конструкція побудована в пакеті SolidWorks, також виконано перевірочні розрахунки елементів на міцність в SolidWorks Simulation методом скінчених елементів. Розроблено конструкцію документацію та рекомендації щодо монтажу та безпечної експлуатації машини.

Робота відповідає об'єкту діяльності бакалавра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Пояснювальна записка відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт та містить усі необхідні розділи, достатню кількість пояснювального матеріалу. Кресленики виконані в електронному виді в пакеті програм SolidWorks, оформлені у відповідності з вимогами ЄСКД.

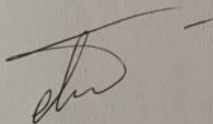
Унікальність тексту пояснювальної записки кваліфікаційної роботи визначена за допомогою програми AntiPlagiarism.Net v/4.81.0.0 та становить

99%.

Студент показав добре володіння пакетами автоматизованого проектування, кваліфікацію, грамотність при виконанні інженерних розрахунків.

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки «відмінно» (90 балів по 100-бальній системі), а студент – присвоєння кваліфікації бакалавр за спеціальністю «Галузеве машинобудування».

Керівник кваліфікаційної роботи,
доц. каф. Інжинірингу
та дизайну в машинобудуванні



Т.В. Москальова

Рецензія
на кваліфікаційну роботу бакалавра
на тему: «Модернізація конструкції маслопресу ПШРМ-100Ф»
студента гр. 133-18ск-1 Сафронова О.В.

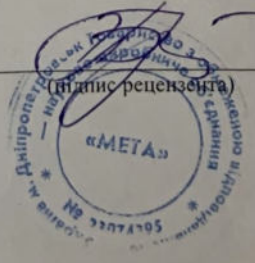
Модернізація виробничих парків підприємств є більш економічно вигідним видом покращення якості готової продукції в порівнянні із заміною повністю на нові машини. Ціллю роботи є модернізація діючої конструкції маслопресу для підвищення ефективності обслуговування та подовження його безвідмовного періоду роботи при нормальних режимах роботи

В конструкторському розділі даної кваліфікаційної роботи було проведено детальне ознайомлення із схемою пресування-екстракції. Описано склад форпреса по вузлам, що дає більш конкретну уяву о конструкції машини та розроблено план модернізації цієї машини. Такий підхід до модернізації має переваги та недоліки. З одного боку спрощується процес в обслуговуванні машини і знижується навантаження за рахунок зменшення «плеча» з іншого боку навантажується несуща рама форпресу у місці, яке не передбачає сприймання великих навантажень. Для проведення цієї операції необхідно було б провести додаткові розрахунки для визначення жорсткості конструкції та її підсилення.

В експлуатаційному розділі докладно розроблено правила та поради щодо проведення повного циклу обслуговування машини від проведення монтажних робіт до аварійних зупинок пресу. Обґрунтовано дії сервісного персоналу та відзначені ключові моменти, на які потрібно в першу чергу звернути увагу слюсарно-обслуговуючому персоналу

Зважаючи на наявність помилок по раціональності проведення такої модернізації, вважаю, що по формі та розкриттю теми, по змісту кваліфікаційна робота відповідає вимогам спеціальності 133-Галузеве машинобудування, виконана відповідно до стандарту оцінювання на 83 балів за 100-бальною шкалою (добре), а її автор – Сафронов О.В. – заслуговую на присудження йому кваліфікації «бакалавр» за вказаною спеціальністю.

Головний інженер
 (посада рецензента)



Бреско А.А.
 (прізвище, ініціали рецензента)

Исходный текст

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: __ стр., __ рисунків, __ джерел інформації, __ додатків. Об'єкт розробки : форпрес ПШРМ-100Ф для переробки рослинних культур. Предмет розробки: конструктивні параметри, що визначають міцність та жорсткість модернізованих елементів конструкції. Мета роботи:

модернізація діючої конструкції форпреса ПШРМ-100Ф для підвищення зручності обслуговування та подовження його безвідмовного періоду роботи при номінальних режимах роботи. Результати розробки було докладено на наукових конференціях:

Сафронов

О.В. Модернізація маслопреса МП-4000 / Т.В.

Москальова, О.В. Сафронов // XIX Всеукраїнська науково-технічна конференція "ПОТУРАЄВСЬКІ ЧИТАННЯ" (Дніпро, 22

квітня 2021 р.) - Д.: НТУ ДП, 2021. Сафронов

О.В. Модернізація маслопреса МП-4000 / Т.В.

Москальова, О.В. Сафронов // Восьма ювілейна міжнародна науково-технічна конференція студентів, аспірантів і молодих вчених присвячена 20-річчю ради молодих вчених Дніпропетровської області "Молодь: наука та інновації 2020". (Дніпро, 26-27 листопада 2020 р.) - Д.: НТУ ДП, 2021. У вступі розповідається про передові напрямки у призначенні форпресових машин, яку роль вони відіграють у економічному розвитку країни, про потужності по переробці масляничних культур, та причини за якими споживачі обирають проведення модернізації аніж оснащення свого підприємства новим обладнанням. В конструкторському розділі розглянуто: машину по переробці рослин

них культур форпрес ПШРМ-100, описано процес роботи та склад пресу та основні вузли. Виявлено вузли які в процесі експлуатації машини не відповідають вимогам надійності та зручності в обслуговуванні. Запропоновано шляхи модернізації пресу, розроблено модернізовану конструкцію опор для розвантаження стінок, розроблено пристосування для розкриття камери пресу без залучення додаткової піднімальної техніки. В експлуатаційному розділі розглянуто заход

и щодо проведення монтажних робіт, запуску та зупинки форпресу. Ключові слова

: ФОРПРЕС, ПЕРЕРОБКА РОСЛИНОЇ СИРОВИНИ, ПЕРЕДАЧА ГВИНТ-ГАЙКА, МОДЕРНІЗАЦІЯ,

ОПОРА. Графічна частина проекту складається з 3 листів формату А1

ЗМІСТ

Вступ

Розділ 1 Конструкторський 1.1

Конструкція та принцип дії машини для попередньої обробки рослинної сировини ПШРМ-100Ф 1.1.1

Зальна характеристика машини 1.

1.2 Станина 1.1.3 Камера зєерна 1.1.4 Вал шнековий

1.1.5 Привід

1.1.6 Живильник

1.1.7 Механізм регулювання випускної щілини

1.2 Принцип роботи форпресу 1.

2.1 Роль тиску у процесі роботи 1.3 Переваги та не

доліки машини. Визначення вузлів для модернізації 1.3.1 **Переваги та недоліки** форпресу ПШРМ 1.3.2 Заходи щодо поліпшення конструкції машини

1.4 Основні вимоги та правила при проектуванні/модернізації вузлів

1.4.1 Вимоги щодо проектуванн

я вузлів 1.4.2 Прогнозування конструкції вузла

1.4.3 Проектування опор

Розділ 2 Експлуатаційний 2.1 Експлуатаційний підрозділ 2

1.1 Заходи щодо проведення монтажу преса 2.

1.2 Правила проведення запуску форпресу 2.

1.3 Вказівки стосовно зупинки форпресу 2.

1.4 Рекомендації щодо експлуатації преса 2.

1.5 Заходи котрі забороняється проводити 2.2 Висновки по експлуатаційному розділу

Висновки

Перелік посилань

Додаток А Відомість матеріалів

Додаток Б Специфікації до складальних креслеників

Додаток В Презентація дипломного проекту

Додаток Г Витяг з засідання кафедри про апробацію Додаток Д Результати перевірки на плагіат

Додаток Е

Відгук нормоконтролера Додаток Ж

Відгук керівника дипломного проекту Додаток З

Рецензія на дипломний проект В

СТУП Створення та впровадження в промисловості високо

ефективної техніки, прогресивних технологій сприяє підвищенню продуктивності, поліпшенню умов праці, економії трудових ресурсів, а також є головним завданням розвитку машинобудування. У зв'язку із нарощуванням

виробничих потужностей країни, процеси інтенсифікації та підвищення економічності обробки сировини, отримання науково обгрунтованих вихідних даних для проектування і методики розрахунку обладнання становляться більш актуальними. Значна питома вага

а фізичного і морального старіння обладнання на підприємствах створює необхідність його корінного оновлення (модернізації), що в свою чергу обумовлює потребу в спеціалістах, здатних розраховувати і проектувати нове прогресивне обладнання, засноване на використанні нових технологій, отриманні готового продукту високої якості і підвищення технічного рівня виробництва. Найважливішими умовами створення прогресивного обладнання, що дозволяє ефективно вирішувати проблему комплексної переробки сировини: - всемірне зниження вартості нових конструкцій машин на одиницю продуктивності (потужності); - підвищення в оптимальних межах одиничної потужності машини при одночасному зменшенні її габаритів; - зниження енергоспоживання, питомої металоємності; - забезпечення економічності в експлуатації, надійності та безпеки конструкцій машин. Реалізацію цих заходів

можна здійснити за рахунок використання нових конструкційних рішень, автоматизованих методів розрахунку, перспективних матеріалів, тощо. Застосування теорії рішення винахідницьких завдань, використання математичного моделювання, дозволить в значній мірі автоматизувати процес розрахунку і конструювання машин і вибрати найбільш оптимальний варіант запропонованих рішень. Для форпреса ПШРМ-100Ф в процесі його експлуатації були виявлено ряд недоліків, а саме: - ручне регулювання внутрішнього тиску за рахунок зміни вихідної щільності з обов'язковим зупиненням машини; - низька ефективність обслуговування за рахунок завищеного штучно підготовчого часу; - різний типи привода на головному та живильному; - великі навантаження на бокові стінки. З раціональної точки зору приділити увагу слід таким проблемам як низька ефективність обслуговування т

а великі навантаження на стінки, тому як поліпшення ефективності обслуговування впливає на кінцеву ціну продукту а великі навантаження призводять до вигинання стінок і створення аварійних ситуацій. Для покращення ефективності обслуговування машини спроектуємо пристосування котре дозволить РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ 1.1 Конструкція та принцип дії машини для попередньої обробки рослинної сировини ПШРМ-100Ф 1.1.1 Зальна характеристика машини Машина неперервного принципу роботи для обробки сировини рослиного походження (надалі форпрес) ПШРМ-100Ф, відноситься до машин з механічним способом обробки та пресування сировини. В таблиці 1.1 наведено технічні характеристики пресу. Таблиця 1.1 - Технічна характеристика ПШРМ-100ФП

родуктивність по вхідному матеріалу, т/добу60-100

Число оборотів вала на, об/хв24

Потужність

двигуна привода, кВт37

Мас

а, кг7200

Форпес

у загальному вигляді (рисунок 1.1) складеться за таких основних вузлів: станина 1, камера зеерна 2, вал шнековий 3, привід 4, живильник 5, механізм випускної щілини 6.Рисунок 1.

1 - Основні вузли машини ПШРМ-100Ф1.1.2 СтанинаСтанина преса

(рисунок 1.2) представляє собою легку зварну конструкцію, на котру монтуються всі інші вузли, вона складається з рами 1, двох стійок 2 і 3, з'єднаних між собою розпірками 4. До передньої стійки кріпиться приймальня камера 5. До приймальної камері кріпиться корпус 6 передньої опори шнекового вала і опорне кільце 8 зеерної камери. До задньої стійки кріпиться кронштейн 9 задньої опори шнекового вала і в розточення вставляється втулка 10, яка служить другою опорою зеерної камери і є направляючою для обойми механізму регулювання товщини відходу. У станину входять також різне загороджувальне навісне обладнання для огороження деталей, що обертаються та відкритих механізмів. Між передньою і задньою стійками на рамі кріпляться листи під кутом 11 для відводу готової продукції, що надходить із зеерної камери.Рисунок 1.

2- Станина ПШРМ-100Ф1.1.3 Камера

зеернаКамера зеерна (рисунок 1.3) всередині представляє собою двоступінчастий циліндр з 5-ти секцій, утворених зеерними пластинами (планками) 7, між якими утворюються зазори для стоку віджатої рослинної сировини. Величини зазорів встановлюються в залежності від технологічного процесу та виду пресованого товару індивідуально для кожного замовника і можуть бути змінені в ході роботи олійний преса. Корпус камери зеерної складається з двох суцільнолитих полукорпусов 1 з вертикальною лінією роз'єму. Полукорпуса з'єднані між собою шпильками 9. На стику полукорпусів по площині роз'єму поміщені ножі 2 і 3, які мають виступи всередину зеерної камери, розташовані між шнековими витками і призначені для гальмування обертального руху пресованого матеріалу. Зеерні пластини фіксуються в полукорпусі за допомогою пластин 4 ... 6. У розкритому положенні камера зеерна підвішена на станині за допомогою цапф. Від провертання камери зеерної при роботі преса на стійці станини передбачені упори.Рисунок 1.

3- Камера зеерна ПШРМ-100Ф1.1.4 Вал шнековий

Вал шнековий (

рисунок 1.4) разом із зеерною камерою є основними робочими органами всіх пресів рослинної переробки. Він представляє собою складальну конструкцію із з окремих шнеків 3-9, перехідних кілець 10-16, конуса 18, зібраних на валу 1. Для попередження обертуту шнеків разом із валом на них розміщується шпонковий паз. Опорами валу в станині преса служать підшипники: на передньому кінці - ковзання, на задньому - кочення 24. Для сприйняття осьового навантаження при обертанні вала на задньому його кінці є упорний підшипник 25. На кінці валу маєтья різьблення на якому розміщується гайка 27 для стиснення шнеків і кільця до усуннення зазорів між ними.Рисунок 1.

4- Вал шнековий олійного пресу ПШРМ-100Ф1.1.5

ПривідПривід преса (

рисунок 1.5) преса включає в себе електродвигун 8, редуктор 7, ремінну передачу 9, раму електродвигуна 10, захисні кожухи пасової передачі і муфти преса. З'єднання валів редуктора і преса здійснюється через ланцюгову муфту 30.Рисунок 1.

5- Привід ПШРМ-100Ф1.1.6

ЖивильникЖивильник (

рисунок 1.6) служить для правильного наповнення машини сировиною. Живильник складається з корпусу (завантажувальної горловини) 1, що є одночасно кронштейном для опори шнекового вала 2, опори шнекового вала (стакан 5, підшипники 4 і 6), окремого приводу, що складається з мотор-редуктора 9, муфти 7, втулки 8.Рисунок 1.

6- Живильник ПШРМ-100Ф1.1.7

Механізм регулювання випускної щілини Механі

зм регулювання товщини віджатої сировини, (рисунок 1.7) розташований на кінці валу з боку виходу відходів з преса і призначений для зміни (регулювання) товщини віджимання сировини. Регулювання товщини проводиться обертанням гвинта 4 за хвостовик, розташований з боку корпусу підшипника. Подальший рух з гвинта передається через гайку-повзун 5, що здійснює поступальне переміщення по валу, на верхньому кінці важелів. Важелі 1 і 2 здійснюють рух, що гойдає щодо станини. Нижні кінці важелів шарнірно з'єднані зі станиною за допомогою вушок кронштейна 9 і осі 14. Качанням важелів в ту чи іншу сторону проводиться поступальне переміщення обойми 3 по втулці станини, здійснюючи тим самим зміну величини кільцевого зазору на виході щодо конуса 18. Для подрібнення (дроблення) віджатої сировини на конусі є спеціальні ножі. Рисунок 1.

7-Механізм регулювання товщини віджатої сировини 1.2 Принцип роботи форпресу Підготовлена до пресування росли

нна сировина подається через живильний пристрій на перший живильний шнек валу і при нормальній роботі повністю заповнює його і весь вільний обсяг в зоні живильного шнеку. Між зєрним циліндром 1 і обертовим всередині нього шнековим валом 2 залишається вільний простір-гвинтовий канал (рисунок 1.8), по якому переміщається пресований матеріал після захоплення його приймальним витком шнекового вала. Рисунок 1.

8 - Гвинтовий канал [8] Основний принцип роботи шне

кового форпресу - стиснення сировини при її русі по зєру, він досягається послідовним зменшенням вільного об'єму окремих шнекових витків, а отже, і всього пресую чого тракту в цілому (рисунок 1.9). Падаюча у машину сировина має велику кількість порожнеч між частками 1 і від 20 до 60% корисної сировини 2, яка знаходиться як на поверхні так і в середині сировини (рисунок 1.9, а). Тому для скорочення зовнішньої поверхні і створення тиску на неї, послідовно зменшується вільний обсяг гвинтового каналу по довжині шнекового валу. Рисунок 1.

9 - Схема віджиму рослинної сировини [8] Рисунок 1.

10 - Спрощена молекулярна схема сировини на різних стадіях пресування [8] Зменшення вільного об'єму каналу по довжині шнекового вала призводить до виникнення тиску від бокових стінок витків в результаті підпірної дії частинок матеріалу, які переміщаються від попереднього шнекового витка з великим вільним об'ємом до подальшого витка з меншим вільним об'ємом. На величину тиску впливає також регулюючий пристрій, встановлений на виході матеріалу з форпресу. На першому витку матеріал містить значну кількість порожніх пір а к кінцю першого витка в результаті зближення зовнішніх поверхонь частинок, пов'язаного зі зменшенням вільного обсягу другого і по наступних витків, відбуватися ущільнення матеріалу і в ньому зменшується кількість пустот (рисунок 1.9, б). Під дією зростаючого тиску в зоні другого і наступних витків відбувається інтенсивне віджимання сировини аж по п'ятий виток включно. Частинки матеріалу набувають більш ущільненого характеру, більш щільну упаковку, збільшуються їх деформації, котрі супроводжують руйнування (рисунок 1.9, в). Ці явища одночасно супроводжуються процесом деякого подрібнення частинок, утворенням нових поверхонь контакту частин і їх злипанням. На шостому витку віджимання практично завершується, відбувається

злипання і зміцнення частинок, пов'язане з нагріванням і великими тисками. Внутрішнє тертя стає більше зовнішнього. Пресований матеріал набуває властивостей пластичного тіла і має постійну щільність (рисунок 1.9,

г). Просування матеріалу через

прес супроводжується складними явищами. Теоретично можливі два крайніх варіанти руху матеріалу: обертальне;

аксіально-поступальне (

подібне руху гайки по обертовому шпindelю). Обертальний

рух можливий в тому випадку, якщо тертя між сировиною і шнеком більше, ніж тертя матеріалу о циліндричну поверхню зєра. Тому необхідно зменшити величину тертя між частинками матеріалу і тертя о шнек, та збільшити тертя матеріалу по зєру. Обертальний рух значно зменшується при установці ножів, шліфуванні шнеків і збільшені кута шорсткості у внутрішній поверхні зєра. Якщо сили тертя між матеріалом і шнеками, а також між матеріалом і зєром в осьовому напрямку рівні нулю, а сила тертя між матеріалом і внутрішньою поверхнею зєра в тангенціальному напрямку має кінцеве значення, то спостерігається тільки поступальний рух, якому перешкоджає тертя матеріалу об шнек вдовж тракту,

включаючи опір конуса. Фактично часткове прокручування матеріалу разом з валом і рух в аксіальному напрямку призводить до того, що загальний його потік уздовж каналу рухається по деякій спіралі зі збільшенням кроку у бік виходу. Дослідження стану робочих поверхонь валу і характеру віджатої сировини показують, що відбувається прослизання матеріалу по поверхні шнеків, причому воно зростає в міру руху матеріалу від зони надходження до зони його виходу. Характер руху матеріалу в передконусній камері і в конусі інший, ніж між витками. По гвинтовому каналу сировина переміщується по спіралі зі збільшенням кроком, а в зоні розвантаження вона рухається паралельно осі преса як твердий циліндричний шар з товщиною самого вузького місця. При роботі шнекових пресів можливий зворотний хід матеріалу через зазор між кромкою витка шнека і внутрішньою поверхнею циліндра, в розриві пера витків у уздовж каналу шнека. Це положення використовують при обґрунтуванні емпіричних коефіцієнтів повернення сировини для рівнянь, що визначають продуктивність машини.

1.2.1 Роль тиску у процесі роботи машини

Рушійною силою процесу обробки рослинної сировини є тиск, що розвивається в процесі роботи форпресу. Ступінь віджимання залежить від характеру наростання тиску, максимального його значення і тривалості перебування матеріалу під тиском. Тиск, котрий розвивається в процесі роботи, в свою чергу у великій мірі визначається властивостями сировини. Для найбільш повного віджимання необхідно певне поєднання пружних і пластичних властивостей матеріалу. Пластичність сировини, оптимальна для того чи іншого виду віджимання (попереднє або остаточне) і матеріалу, що обробляється, досягається прийнятими режимами підготовки сировини. Відхилення від оптимальних фізичних властивостей призводить до порушення процесу віджимання. При низькому показнику вологості сировини процес віджимання сировини переміщується до кінцевих шнеків там самими призводить до неякісного віджимання сировини і збільшеного зносу робочих органів. При цьому навантаження на електродвигун спочатку підвищується, і далі різко падає. При високому показнику вологості процес віджимання переноситься у зону живлення. При цьому значна кількість шлакових часток потрапляє у готовий продукт, що в свою чергу погіршує його. При такій особливості матеріалу навантаження на електродвигун мінімальне. Як в високе, так і низьке навантаження на привід форпресу є наслідком зміни тиску на пресований матеріал. Зростання тиску при пресуванні більш сухої сировини є наслідком збільшення опірності самої сировини по ущільненню і віджиманню. Зниження тиску при більш вологій сировині пояснюється невеликим ступенем ущільнення і віджимання у результаті пресування підвищеної пластичності і пониженої її опірності. Отже, пластичні властивості матеріалу, придбані в підготовчих процесах, є одним з основних факторів, визначаючих величину розвитку в форпресі тиску.

Величина питомого тиску в зерні форпресу є функціональною особливістю конструкції тракту, геометрії регульовального пристрою, режиму роботи машини і пластичних властивостей сировини.

1.3 Переваги та недоліки машини.

Визначення більш перспективніших вузлів для модернізації

1.3.1 Переваги та недоліки форпресу ПШРМ-100Ф

Недоліки

- ручний спосіб регулювання вихідної щілини з обов'язковим зупиненням машини; малий корисний час проведення сервісного обслуговування; наявність пасової передачі для привода головного валу і окремого електродвигуна для живильника. Це призводить до того, що коли ослаблюються ремені швидкість головного валу знижуються при незмінній кількості подачі живильником, що в свою чергу призводить до забору тракту сировиною всієї машини; при великих навантаженнях стінки машини можуть вигинатися, що в свою чергу призводить до аварійних ситуацій;
- Переваги
- зварювальна станина з простою та легкою у виготовленні уніфікована конструкція машини дозволяє використовувати її не тільки в якості попередньої обробки, а й кінцевої обробки сировини;

1.3.2

Заходи щодо поліпшення конструкції машини

Розберемо найбільш вигідні і в економічному плані проблеми, котрі можна вирішити. Вигинання стінок машини є результатом не тільки великих навантажень на них, а й порушення технологічної схеми підготовки сировини. - порушення технологічної схеми підготовки вхідної сировини є результатом економії споживачем на придбанні обладнання для попереднього очищення і класифікації. Потрапляння в тракт пресування твердих часток

спричиняє різкі збільшення внутрішнього тиску, пошкодження робочих органів, і погіршення якості вихідного товару;- великі навантаження на стінки зумовлені радіальними навантаженнями деталей живильник, камера приймальна та камера зерна (рисунок 1.11).Рисунок 1.

11 - Сили, що діють на бокові стінкиДля вирішення цієї проблеми потрібно розвантажити стінки відокремивши від них найважчий вузол

леєрної камери, який створює найбільше статичне навантаження. Обслуговування основних вузлів машини , вала шнекового і камери зерної, потребують переведення камери із режиму робочого стану у режим обслуговування (рисунок 1.12).Рисунок 1.

12 - Камера зерна у робочому стані (зліва), у режимі обслуговування (справа)В свою чергу сам процес зміни режиму положення камери не є технологічним, так як від обслуговуючого персоналу потребуються певні вимоги а саме:працівник повинен мати групу з електробезпеки не нижче III;

працівник повинен вміти надавати першу допомогу постраждалим.

працівник повинен вміти застосовувати первинні засоби пожежогасіння.

Всі ці вимоги насамперед пов'язані із тим, що для проведення обслуговування робочих органів машини необхідне залучення підійомно-транспортних машин (тельфера, крани, лебідки), що в свою чергу тягне за собою високі затрати для проведення обслуговуючих заходів. Тому необхідність у проектуванні більш простого пристосування є важливим завданням тому, що дасть змогу знизити всі вище перерахованні вимоги не знижуючи якість обслуговування.1.4

Основні вимоги та правила при проектуванні/модернізації вузлів1.4.1 Вимоги щодо проектуванні вузлів

При проектуванні технологічного вузла слід дотримуватись таких правил:

- досягти загального зниження витрат на експлуатацію, ремонт машини;- максимально зменшити вимоги до кваліфікації обслуговуючого персоналу без погіршення якості обслуговування;
- дотримуватись принципу агрегування, конструювати вузли у вигляді незалежних агрегатів, котрі можна встановлювати у зібраному вигляді;- виключити варіант підгону деталей при збірці, забезпечити повну взаємозамінність деталей;- забезпечити високу міцність деталей і вузла в цілому способами котрі не потребують збільшення маси, а саме за рахунок придання деталям раціональної форми з найвигіднішим використанням матеріалу, застосуванням матеріалів збільшеної міцності, введенням обробки для підвищення міцності;- приділяти особливу увагу запасу циклічної міцності деталей, придати деталям раціональної поспротиву втомі форми, зменшити концентрації напруги, вводити обробку для підвищення міцності;- в вузли і механізми, які працюють при циклічних і динамічних навантаженнях вводити пружні елементи, котрі пом'якшують товчки, вібраційне навантаження.- виключити можливість неправильного збирання, досягти форми, котра допускає збирання тільки в потрібному положенні- зменшувати вартість виготовлення шляхом оцінки конструкторської технологічності, уніфікації, стандартизації, зменшення металоємності, скорочення числа типорозмірів;
- зменшувати масу машин шляхом збільшення компактності конструкцій, застосування раціональних кінематичних і силових схем, усунення не вигідних видів навантаження, заміни вигину розтягуванням-стисненням, а також шляхом застосування легких сплавів неметалевих матеріалів;- всемірно спрощувати конструкцію машин; уникати складних багато детальних конструкцій; - замінювати у всіх випадках, де це можливо, механізми з прямолінійним поступально-поворотним рухом більш вигідними механізмами з обертальним рухом; - всебічно розширювати застосування стандартних деталей; дотримуючись діючих стандартів;- не застосовувати **оригінальних деталей і вузлів** там, де можна обійтись стандартними, уніфікованими, запозиченими і покупними деталями і вузлами;
- економити дорогі і дефіцитні матеріали, застосовувати їх повноцінні замітники; при необхідності застосування дефіцитних матеріалів, зводити їх витрати до мінімуму;- прагнути, як правило, до дешевизни виготовлення, не обмежувати витрати на виготовлення деталей, ключових для надійності машини; виконувати такі деталі з якісних матеріалів, застосовувати для їх виготовлення технологічні процеси, забезпечувати найбільше підвищення надійності і терміну служби;- дотримуватись вимог технічної естетики, надаючи машинам стрункі архітектурні форми;

покращувати зовнішню обробку машин

и;- зосереджувати органи управління та контролю в одному місці, зручному для огляду і маніпулювання;
- робити доступними і зручними для огляду вузли і механізми, які потребують періодичної перевірки;
- ретельно вивчати досвід експлуатації машин і оперативно вводити в конструкцію виправлення дефектів, що виявляють в процесі експлуатації. 1.4.2 Прогнозування конструкції вузла При прогнозуванні майбутньої конструкції вузла попередньо необхідно визначити умови роботи (тобто промоделювати цикл роботи майбутнього вузла) машини, поширені методи прогнозування:- метод екстраполяції, заснований на використанні накопиченого досвіду;- метод експертних оцінок, що полягає у використанні думки групи фахівців-експертів;- метод моделювання, заснований на використанні для аналізу моделей;- метод аналогій, що дозволяє переносити ряд властивостей одних об'єктів на інші. Прогнозування конструкцій машин може включати розгляд функціонального призначення машин, основні технічні та економічні параметри, можливі компоновані схеми, нові матеріали і види заготовок, нову технологію виготовлення деталей, вузлів та іншого. За вирішенням поставленої задачі звернемось до теорії рішення винахідницьких завдань (ТРИЗ). Опираючись на цю теорію робимо висновки та приймаємо метод психологічної інерції, за яким ми будемо приймати вже знайомі нам рішення. Ця технологія дозволяє вирішувати творчі завдання, використовуючи спеціальну теорію вирішення. 1.4.3 Проектування опор

В якості вирішення цієї проблеми

перенесемо навантаження від камери на раму преса. Тим самим ми зменшимо навантаження на стінки та у разі різких підвищень внутрішнього тиску навантаження від камери, перекаладимо його на раму. Основною умовою, що стоїть перед вирішенням цієї задачі є мінімальні зміни у рамі пресу і збереження можливості безперешкодного розкриття камери для сервісного обслуговування. Опираючись на правила проектування схематично зобразимо сили, які діятимуть на опори (рисунок 1.13). Рисунок 1.

13 - Схема сил, що діють на напівкамеру

Визначивши схему сил визначаємо, що опори будуть працювати на стиснення. Для безперешкодного розкриття камери при проектуванні закладемо використання підшипникового вузла. В якості "валу" для підшипника буде виступати палець. Палець закріпимо на дві провушини. Проведемо розрахунки основних параметрів опори (рисунок 1.14). Рисунок 1.

14 - Ескіз опори

Попередньо приймемо матеріал виготовлення із такими фізичними властивостями:- для пальця сталь 45, розрахунковий опір зминання 300 МПа, розрахунковий опір на зріз 125 МПа.- для провушини сталь 3, розрахунковий опір зминання 240 МПа, розрахунковий опір на зріз 100 МПа. Розрахунок проводитиме з визначення згинального моменту в пальці за формулою: де $l = 10$ см - попередньо прийнята довжина пальця; $n = 2$ шт - кількість провушин; F = сила, яка діє на палець та розраховується за формулою: де $m = 588$ кг - маса половини камери у зборі; $g = 9,81$ м/с

2 - сила тяжіння. Визначимо мінімальний момент опору пальця за формулою: де $m = 0,9$ - коефіцієнт умов роботи опори; τ

$z = 300$ МПа - розрахунковий опір сталі 45. Визначимо діаметр пальця за формулою: D

діаметр пальця приймаємо найближчим до більшого кратного 5, $d = 30$ мм. Визначимо допустимі навантаження на палець за формулою:

d

$e \tau_r = 125$ МПа, розрахунковий опір на зріз сталі 45. Визначимо максимальні навантаження на палець за формулою: де

$n_{pr} = 1$ - кількість пальців на опорі; Перевіримо

міцність пальця за умовою: Умова

виконується, обраний діаметр пальця розраховано правильно. За розрахованим діаметром пальця підбираємо підшипник. Для вибору

типу підшипника визначимо ключові особливості його роботи:- окрім сприймання радіальної сили, а саме навантаження самої зерної камери, допускаємо також обмежені осьові сили, так як в середині зерної камери обертається вал, який штовхає сировину в осьовому напрямку.- так як конструкція опір не вимагає високої

точності виготовлення і не прямцюватиме із високими частотами обертів допускаємо недотримання соосності між опорами, тому підшипник повинен бути само встановлювальним і працювати при значних перекосах внутрішнього кільця відносно зовнішнього. Опораючись на ці данні приймаємо підшипник радіально дворядний сферичний. Посадковим діаметром є діаметр пальця. Приймаємо підшипник 1206 ГОСТ 28428-90 (рисунок 1.15). Зовнішній діаметр (D) 62 мм, внутрішній діаметр (d) 30 мм ширина (B) 16 мм. Рисунок 1.

15 - Ескіз підшипника 1206. Так як динамічні навантаження не постійні а більшу частину роботи підшипники будуть сприймати лише статичні навантаження, то перевіримо підшипник на статичну вантажопідйомність, а розрахунком динамічної вантажопідйомності можна знехтувати. При розрахунку на статичну вантажопідйомність перевіряється, чи не буде статичне еквівалентне навантаження перевищувати статичну вантажопідйомність, що вказана в паспорті підшипника. Визначимо статичне еквівалентне навантаження підшипник

а за формулою: де $X_0 = 1,0$ - коефіцієнт для сферичного дворядного самоцентрувального підшипника. $F_r = 2883$ Н - прикладене навантаження на підшипник. Визначимо

надійність підшипника за умовою: де

$S_0 = 6$ 200 Н - статична вантажопідйомність підшипника за його паспортом. Умова надійності виконується, тому вважаємо, що підшипник обрано правильно. Виконає

мо розрахунок геометричних параметрів провущин. Визначаємо згинальний момент в провущин за формулою: де $n = 2$ - кількість провущин на половинці камери; L

$L = 50$ мм - прийнята робоча довжина провущини. Визначимо мінімальний момент опору провущин за

формулою: де $\tau_3 = 240$ МПа - розрахунковий опір сталі сталі 3. Розраховуємо ширину провущини за формулою: де

$s = 10$ мм - прийнята товщина листа для виготовлення провущин. Округлюємо

до найбільшого значення, що кратне 10, $b = 50$ мм. Визначимо допустимі навантаження на провущину за

формулою: де $\tau_{cr} = 100$ МПа, розрахунковий опір на сріз сталі 45. Визначимо максимальні навантаження на палець

за формулою: де $n = 2$ - кількість провущин на половинці камери; Перевіримо

міцність пальця за умовою: Умова виконується

, геометричні параметри провущини розраховані правильно. Перевіримо розраховані геометричні параметри за допомогою програмного продукту SolidWorks, пакету Simulation. Для виконання перевірного розрахунку була спрощена і створена модель провущин і пальця (рисунок 1.16). Рисунок 1.

16 - Спрощена модель опори. Розрахунок проводимо за таким алгоритмом:

тип аналізу статичний, задаємо в якості матеріалу для всієї збірки матеріал "проста вуглецева сталь"; за допомогою функції "лінія розділу" розмічаємо на пальці місце посадки підшипника, саме на цій ділянці буде прикладене зусилля 5 766 Н; задаємо граничні умови на нижній частині провущини - жорстке закріплення, Рисунок 1.

17 - Задані навантаження ті обмеження. Результати дослідження приведені

на рисунку 1.18. Аналіз напружено-деформованого стану показує, що основне навантаження буде на провущинах і становитиме 21 МПа при допустимих 240 МПа, тобто провущина із пальцем витримає навантаження. Рисунок 1.

18 - Результати дослідження. Проведемо розрахунок пристосування

для розкриття зєрної камери. Пристосування в свою чергу представляє собою домкрат котрий кріпиться шарнірно до станини пресу та до напівкамери. В якості перетворювача руху приймемо передачу гвинт-гайка який дозволить перетворювати обертальні рухи у поступальні. Із переваг відзначимо компактність, технологічність і простоту виготовлення, можливість самогальмування і відсутність відносного руху гайки від гвинта під дією осьових сил. Зобразимо схему сил (рисунок 1.19). Рисунок 1.

19 - Схема сил на пристосування домкрат. Для підвищення стійкості передачі гвинт гайка її виготовляють із антифрикційних матеріалів. В якості профілю різьби, порівнюючи трапецеїдальну і прямокутну, перевагу віддаємо трапецеїдальній тому, що прямокутна різьба має найбільш визначні недоліки, а саме малий запас міцності витків при однаковому діаметрі і шагу, нетехнологічність і нестандартизованість параметрів. Визначимо матеріали для виготовлення гвинта - сталь 45 з такими механічними властивостями

: межа плинності $\sigma_p = 353$ Н/мм². Матеріал гайки приймаємо сірий чавун СЧ20 з такими механічними

властивостями $\sigma_r = 196$

Н/мм², $\sigma_z = 392$ Н/мм².Визначимо силу

, котра діятиме на гвинт за формулою:де F

1 - сила, що передається від камери, розраховується за формулою 1.17F

2 - сила, що діє на самий гвинт розраховується за формулою 1.18.де $m_1 = 588$ кг, маса напівкамери; m

2 = 20 кг, принята маса гвинта.Розрахуємо основні геометричні параметри передачі гвинт гайка

.Визначимо d

опустимі навантаження при зминанні для гвинта за формулою:де $s = 3$ - запас міцності.Визначаємо допустимі навантаження для матеріалу гайки за формулами:Допустимий

тиск на опорні поверхні різьби для матеріалів (сталь - чавун)Визначаємо середній діаметр різьби

за формулоюде $\psi_h = 0,5$ коефіцієнт для трапецеїдальної різьби; ψ

$H = 2,4$ - коефіцієнт відносної висоти гайки.Приймаємо різьбу Tr 20x4 з таким вихідними даними: - зовнішній діаметр по гайці $d = 20$ мм; - внутрішній діаметр по гвинту

$D_4 = 20,5$ мм; - середній діаметр різьби

$d_2 = 18$ мм; - внутрішній діаметр гайки

$d_3 = 15,5$ мм; - зовнішній діаметр гвнта $D_1 = 16$; - крок різьби

$P = 4$ мм.Визначимо число робочих витків гайкиРекомендоване значення числа витків повинно знаходитись у межах

від 6 до 9. Виходячи із цього, різьба Tr 20x4 вибрана не правильно. Прийнемо різьбу із більшими вихідними даними Tr 28x8:- зовнішній діаметр по гайці $d = 28$ мм; - внутрішній діаметр по гвинту

$D_4 = 29$ мм; - середній діаметр різьби

$d_2 = 24$ мм; - внутрішній діаметр гайки

$d_3 = 19$ мм; - зовнішній діаметр гвнта $D_1 = 20$; - крок різьби $P = 4$ мм.Перевіримо число робочих витків за формулою

1.26Визначимо максимальний тиск на опорні поверхні різьби за формулою:

Перевіримо надійність поверхонь різьби за умовою:

Умова виконується різьба прийнята правильно.За схемою сил передача гвинт працює на стиснення і має велику довжину, для цього необхідного перевірити гвинт на стійкістьНа стійкість гвинт перевіряємо за формулою

Ейлера:де $J_{расч}$ - момент інерції поперечного перетину гвинта розраховується за формулою:Визначимо

коефіцієнт запасу міцностіМінімальний

запас міцності 3.4. Виходячи із цього визначаємо що гвинт не стійкий.Методом підбору визначаємо різьблення із більшими значеннями а саме Tr 42x10:- зовнішній діаметр по гайці $d = 42$ мм; - внутрішній діаметр по гвинту

$D_4 = 43$ мм; - середній діаметр різьби

$d_2 = 37$ мм; - внутрішній діаметр гайки

$d_3 = 31$ мм; - зовнішній діаметр гвнта $D_1 = 32$; - крок різьби $P = 10$ мм.Перевіримо

число робочих витків за формулою 1.26:Рекомендоване значення числа витків повинно знаходитись у межах

від 6 до 9. Умова виконана, кількість робочих витків задовільна. Розрахуємо максимальний тиск на опорні поверхні різьби за формулою 1.27Перевіримо надій

ність поверхонь різьби за формулою 1.28 :Умова виконується різьба прийнята правильно.

За формулою 1.30 момент інерції поперечного перетину гвинта:Розрахуємо

гвинт на стійкість гвинт за формулою 1.29Визначимо коефіцієнт запасу міцності

за формулою 1.31Мінімальний

запас міцності 3.4. Виходячи із цього визначаємо що гвинт стійкий.Визначаємо

кут підйому різьби по середньому діаметруРозрахуємо приведений кут тертя у різьбі

де $f = 0,15$ - коефіцієнт тертя. Передача буде само гальмівною за умовою:Умова виконується передача

гальмується самостійно.Розрахуємо момент сил тертя на опорних торцях гвинта

за формулою:Перевіримо

гвинт на міцність за формулою:Гвинт буде міцний якщо виконується умова:

Умова виконується гвинт міцнийP

ОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙЕксплуатаційний підрозділ

2.1

1.1 Заходи щодо проведення монтажу форпресу. Монтаж преса повинен проводитися в повній відповідності з конструкторською документацією і керівництвом користувача машини у присутності представників виробника. При виборі майданчика для установки преса необхідно передбачити запас площі опираючись на габаритні розміри преса (рисунок 2.1) для проведення сервісно-технологічного обслуговування преса. Рисунок 2.1 Габаритні розміри форпресу ПШРМ-100Ф. Бетонні майданчики і анкерні колодязі для установки преса і приводу повинні бути виконані відповідно до схеми плану фундаменту (рисунок 2.2) і будівельними нормами ДБН 8.2.6-98:2009. Рисунок 2.2 - План фундаменту форпресу ПШРМ-100Ф. Установку преса і електродвигуна слід проводити на фундамент, коли міцність буде досягнута у межах 11,5-17 МПа. Ввести відповідні анкерні болти в фундаментні колодязі, вивірити прес і електродвигун за рівнем. При цьому можливе застосування різних клинів і прокладок під підстави преса і рами електродвигуна. У разі поставки преса зі знятим редуктором, редуктор необхідно встановити на плиту і заштифтувати наявними штифтами. Необхідно звернути увагу на правильне збирання муфти приводу вала преса. Виконавши всі вищевказані роботи можна приступити до заливання фундаментних колодязів цементним розчином, який необхідно добре ущільнити. При установці і вивірці електродвигуна необхідно прагнути до співвісності струмків на шківів пасової передачі, при цьому при повністю осаджених на вали приводних шківів, осі однойменних струмків під ремені повинні збігатися. Невиконання цих вимог призведе до передчасного зносу приводних ременів. Подальші роботи з пуску і налагодження продовжити коли міцність цементного розчину буде досягнута у межах 11,5-17 МПа. Розташування і кріплення електрообладнання, розведення труб і кабелів виробляти за місцем, керуючись монтажними і електричними схемами.

1.2 Правила проведення запуску форпресу. 1. Перший пуск преса повинен бути виконаний підприємством виробником у присутності механіко-слюсарного підрозділу замовника. Перш ніж приступити до пуску преса необхідно:- п

ереконатися в правильності складання і монтажу преса. При цьому необхідно особливо перевірити затяжку гайки шнекового вала 27 (рисунок 2.3) і правильність взаємного положення шнекового вала і леєрної камери. Рисунок 2.3 - Вал шнековий. 2. Зазор між виступами ножів 2,3 (рисунок 1.3) і витками шнеків повинен бути не менше 3 мм з боку виходу віджатої сировини і не менше 1 мм з протилежного боку. Забезпечення зазорів необхідно проводити за рахунок осьового переміщення вала в допустимих межах. Примітка: дана операція вже виконана при складанні преса. Вона повинна проводитися при кожному перебиранні шнекового вала при ремонтах.

3. Перевірити наявність мастильного матеріалу в редукторах приводу преса і живильника, в підшипникових вузлах. При відсутності масла в редукторах зробити його заливку до відмітки на вказівнику рівня. Тип масла повинен відповідати паспортним даним редукторів або графіка змащування (рисунок 2.5). Рисунок 2

5 - Карта змащування. 4. Обертанням в обидві

сторони від руки шківів на валу редуктора, перевірити плавність обертання шнекового вала. Щоб уникнути травми шківів необхідно обертати через надставку, встановлену в один з отворів диска шківів!

5. Відвести обійму від конуса в крайнє (відкрите) положення

(максимальний зазор).

6. Підготувавши

прес до пуску, можна включити електродвигуни живильника і преса, попередивши попередньо обслуговуючий і персонал, що знаходиться поблизу преса і перевірити:-

правильність підключення фаз до електродвигунів:- правильне обертання шнекового вала преса - проти годинникової стрілки, якщо дивитися з боку виходу віджатої сировини;- правильне

обертання шнекового вала живильника - за годинниковою стрілкою, якщо дивитися на живильник зверху;-

роботу механізму регулювання товщини зазору. Переконавшись у нормальній

роботі всіх механізмів преса, можна почати подачу сировини в живильник. На початку слід подавати незначну кількість рослинної сировини з метою рівномірного і поступового нагрівання шнекового вала і зерної камери і

виключення залипання і запресовування зеєрної камери, що може привести до різкого зростання навантаження. Після того, як шнековий вал і зеєрна камера прогріті, масло стікає з зеєрної камери, а температура віджатої сировини досягає 60-70°C можна, поступово збільшувати подачу рослинної сировини в прес. Після цього приступити до поступового зменшення товщини жмиху шляхом обертання гвинта 27 (рисунок 2.3) і переміщення обойми до встановлення необхідного зазору. У разі перевищення навантаження преса необхідно негайно зменшити подачу в живильник. Якщо це не призводить до зниження навантаження, необхідно відвести обойму, збільшивши тим самим ширину вихідного кільцевого отвору. Якщо і цей захід не дасть результату, прес повинен бути зупинений. Прес при цьому підлягає частковому розбиранню шляхом розкриття леєрної камери для усунення наявного дефекту (неправильність складання або потрапляння стороннього предмета). Ракушка, отримана в процесі пуску (при неповноті підгорнутої обойми), подається на вторинну переробку в жаровню. При першому пуску преса безпосередньо після монтажу необхідно після роботи протягом 15-20 годин прес зупинити, перевірити зазори між витками шнеків і виступами ножів, підтягнути гайку 27 (рисунок 2.3), а також перевірити стан всіх механізмів. При пуску преса і при подальшій його роботі необхідно стежити за синхронною роботою живильника (подачею сировини його шнековим валом) і шнекового вала преса. **2.**

1.3 Вказівки стосовно зупинки форпреса Для планової

зупинки преса необхідно: 1. Припинити подачу сировини в прес.

2. Відвести конус в крайнє (збільшити зазор) положення. 3.

. Після закінчення виходу віджатої сировини обов'язково розпресувати зеєрну камеру шляхом засипання в живильник холодної сировини до тих пір, поки з вихідного отвору маслопреса не піде суха дрібна крихта, в іншому випадку повторний запуск преса буде неможливий без розбирання леєрної камери і вибивання спеченого товару між кільцем і конусом. 4. Після виходу сухої дрібної крихти вимкнути електродвигун преса. У разі

аварійної зупинки преса через відключення електроенергії на час до 5-10 хв. необхідно припинити подачу рослинної сировини в прес з жаровні, відвести конус на максимальний зазор. При включенні електроенергії запустити прес в роботу, відповідно до вищезазначених рекомендацій. При більш

тривалій зупинці преса з тієї ж причини на час до 1 години, коли зеєрна камера заповнена товаром для пуску преса без розбирання леєрної камери необхідно: 1. Припинити подачу товару в прес. 2. Відвести конус на максимальний зазор. 3. Перед пуском перевірити відсутність спеченого товару на виході з преса між конусом і кільцем при наявності товару необхідно видалити його. Пуск преса

в роботу здійснювати відповідно до вище зазначених рекомендацій. Якщо

зупинка буде перевищувати одну годину, категорично забороняється черговий пуск преса без розбирання і очищення леєрної камери і шнекового вала. 2.

1.4 Рекомендації щодо експлуатації преса Основними факторами, що

визначають правильність експлуатації преса: - забезпечення оптимальних технологічних режимів роботи преса і всього агрегату в цілому; - здійснення періодичного змащення механізмів; - проведення своєчасного профілактичного огляду і ремонту; Для використання

всієї потужності преса по продуктивності і по глибині віджимання олії без погіршення її якості необхідно підтримувати безперервне і рівномірне живлення преса сировиною. Нормальною вважається

така робота преса, при якій найбільша кількість масла випливає в кінці першої і в другій секції зеєрної камери.

До кінця тракту інтенсивність витікання масла поступово падає. Нормальн

е завантаження преса залежить від кількості сировини, що надходить в прес і підтримується за показаннями амперметра. Робочий струм електродвигуна при оптимальному режимі роботи маслопреса - 43-47А. При різкому зростанні навантаження (при струмі 55А) включається звуковий сигнал (сирена) і лампочка "Перевантаження" на пульті, попереджаючи про перевантаження. Час роботи сирени 1хв (встановлюється за допомогою реле часу), при цьому необхідно вжити термінових заходів, що зазначені в розділі для аварійної зупинки преса, щодо усунення перевантаження. У

разі подальшого зростання навантаження без вжиття заходів після спрацьовування сирени і досягненні струму

63А, відбувається автоматичне відключення електродвигуна.2.

1.5 Заходи котрі забороняється проводити1. Запуск форпреса при мінімальному зазорі у конусі .2.

Продовжувати

експлуатацію преса при появі і наявності будь-яких несправності в його роботі, наприклад: удари, тріск, шуми і т.п.3. Зуп

иняти прес, ще не звільнивши зеєрну камеру від наявної в ній сировини, крім випадків, котрі носять аварійний характер зупинки.5. Запускати машину без відповідного змащування елементів і без наявності заданого рівня масла в корпусах редукторів.6. Пускати

форпрес після тривалої зупинки без очищення зеєрної камери від залишків сировини.7. Перегрів підшипників і масла в редукторі не повинен перевищувати на 50°С температури навколишнього середовища.8. Не допускається на розсуд експлуатууючих організацій встановлювати інші зеєрні планки.10. Допускати засмічення і пригорання механізму регулювання випускної щілини11. Знімати огороження з привідних муфт, шківів та інших обертових частин механізму.12. Забороняється проводити ремонтні роботи механізмів з обертовими елементами на ходу преса.13. Подачу сировину

живильником при зупиненому приводі вала преса.2.2 Висновки по експлуатаційному розділуВ

експлуатаційному розділі розглянуто питання щодо експлуатації

пресу ПШРМ-100Ф:-заходи щодо монтажу

;- правила запуску форпресу;- рекомендації щодо проведення зупинок

;- п

равила експлуатації;- заборонені роботи стосовно форпресу.ВИСНОВКИ

Виконан

о кваліфікаційну роботу, яка призначена рішенням актуальної інженерної задачі - модернізації машини ПШРМ-100Ф для переробки рослинної сировини. Метою розробки є підвищення зручності обслуговування та подовження його безвідмовного періоду роботи при номінальних режимах роботи.В конструкторському розділі розглянуто загальні відомості про форпрес ПШРМ-100Ф, вказано призначення, область використання та технічні характеристики, розглянуто конструкцію та принцип роботи форпресу. Визначені недоліки машини:

- малий корисний час проведення сервісного обслуговування;

- при великих

навантаженнях стінки машини можуть вигинатися, що в свою чергу призводить до аварійних ситуацій;На основі визначених недоліків машини

, прийняті рішення щодо покращення цих показників, а саме проектування опор для розвантаження стінок, розробка пристосування для покращення якості обслуговування пресу.Модернізовано конструкцію опор станини для зняття навантажень з несучих боковин пресу. Визначено статичні навантаження на опори, які становлять 5 766 Н.Перевірочні розрахунки

опори, виконані в SolidWorksSimulation показали, що напруження в точках 21 МПа не перевищує допустимі 240 МПа. Опора має великий запас міцності для сприймання різких непередбачуваних ситуацій.Розроблено

пристосування для проведення сервісних робіт, яке виключає залучення підйомно-транспортних машин

(тельфера, крана, лебідок) для розкриття зеєрних камер, та зменшує затрати на обслуговування. Спроековано

конструкцію пристрою та обрано наступні параметри, гвинт із трапецеїдальним різьбленням Tr 28x4, який

підтвердив свою надійність за розрахунками а саме:розрахована допустима стійкість склала 14,4 кН при

сприймані навантажень у 5,5 кН.розрахована допустима міцність 32 Н/мм

2 при сприймані навантажень у 23 Н/мм2.Пристосування по типу домкрат вирішує проблеми стосовно

кваліфікації робочого класу. Воно призначено для покращення ефективності проведення сервісного

обслуговування машини і дозволяє відмовитись від залучення важкої габаритної транспортно-

розвантажувальної техніки. В експлуатаційному розділі визначені техніко-технологічні особливості щодо проведення заходів монтажу, запуску

й зупинки форпресу.За результатами моделювання виготовлено конструкторську документацію:

- складальний кресленик ІДМ.РК.21.09-00.01.00.000 СК (Станина ПШРМ-100Ф-М);

- ІДМ.РК.21.09-00.01

.00.001 (Кришка);- ІДМ.РК.21.09-00.01.00.001 (

Палець);а)

ІДМ.РК.21.09-00.01.01.000 СК (Кронштейн верхній);- ІДМ.РК.21.09-00.01.01.001 (Кронштейн);- ІДМ.РК.21.09-00.01.01

.002 (Корпус);а)

ІДМ.РК.21.09-00.01.02.000 СК (Кронштейн нижній);- ІДМ.РК.21.09-00.01

.02.001 (Вухо);- складальний кресленик ІДМ.РК.21.09-00.02.00.000 СК (Домкрат гвинтовий)- ІД

М.РК.21.09-00.02.00.001 (Гвинт);- ІД

М.РК.21.09-00.02.00.002 (Траверса);- ІД

М.РК.21.09-00.02.00.003 (Вухо);- ІД

М.РК.21.09-00.02.00.004 (Вісь);- ІД

М.РК.21.09-00.02.00.005 (Втулка);- ІД

М.РК.21.09-00.02.00.006 (Коліно);- ІД

М.РК.21.09-00.02.00.007 (Важіль);- ІД

М.РК.21.09-00.02.00.008 (Гужон важіля);ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. - 8-е изд., проработал и дополнил - М.: Машиностроение, 2000. - Т. 1 - 920 с.2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. - 8-е изд., проработал и дополнил - М.: Машиностроение, 2000. - Т. 2 - 900 с.3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. - 8-е изд., проработал и дополнил - М.: Машиностроение, 2000. - Т. 3 - 859 с.4. Сталь и сплавы. Марочник: Справ. Изд. / В.Г. Сорокин и др.; Науч. С77 ред. В.Г. Сорокин, М.А. Герасьев - М.: "Интермент Инжиниринг", 2001 - 608 с.5. Основы расчёта и конструирования винтовых механизмов: учеб. пособие / В. Н. Бельков. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2008. - 160 с.6. Молодова Ю.И., Жавнер М.В., Шляховецкий Д.В. Расчет передач винт-гайка: Метод. указания для студентов всех специальностей всех форм обучения. - СПб.:СПбГУНиПТ, 2006. - 40 с.7. **Методика расчёта монтажной и ремонтной оснастки : учеб. пособие / А.Д. Яцков, Н.Ю. Холодилин, О.А. Холодилина. - Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 116 с.** 8. Технология производства растительных масел / [В.М. Копейковский, С.И. Данильчук, Г.И. Гарбузова и др.]; под ред. В.М. Копейского. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 416 с.9

. Практикум по расчетам оборудования предприятий для производства жиров и жирозаменителей. - М.: Агропромиздат, 1991. - 128 с.: - (Учебники и учебные пособия для техникумов)ДОДАТОК А

ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

ДОДАТОК Б СПЕЦИФІКАЦІЇ ДО СКЛАДАЛЬНИХ КРЕСЛЕНИКІВ

ДОДАТОК В ПРЕЗЕНТАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

ДОДАТОК Г ВІДГУК КЕРІВНИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

ДОДАТОК Д ВІДГУК НОРМОКОНТРОЛЕРА

ДОДАТОК Е РЕЦЕЗІЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

[05:42:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №2 [3] (4211 миллисек.): [Yandex](#) (**Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443**)

[05:42:16] Возникла ошибка при чтении файла: http://sportmon.org/wp-content/uploads/2018/09/Skladannya_dilovih_listiv.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[05:42:17] Возникла ошибка при чтении файла: <https://cpsm.kpi.ua/Doc/DP.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[05:42:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №8 [3] (4196 миллисек.): [Yandex](#) (**Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443**)

[05:42:39] Возникла ошибка при чтении файла: <https://web.znu.edu.ua/herald/issues/2009/Fiz-vosp-1-2009/167-173.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[05:42:45] Не загружена страница из запроса №24-3 (30110 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): http://ci.kpi.ua/METODA/seminskiy_obladn_derevn_vurobn.pdf

[05:42:49] Возникла ошибка при чтении файла: <https://cpsm.kpi.ua/Doc/ORKM.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:43:04] Возникла ошибка при чтении файла: <http://nmu.ua/wp-content/uploads/2016/06/KROK-2-ukr.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:43:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №274 [3] (4573 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:43:17] Не загружена страница из запроса №60-1 (30038 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): http://mmi-dmm.kpi.ua/images/pdf/Detali_Mash/01.PDF

[05:43:17] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №20 [3] (4267 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:43:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №14 [3] (4193 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:43:23] Возникла ошибка при чтении файла: https://perenio.ua/userfiles/files/Documentation/Manuals/UA/PEIRC01_Motor_PIR_Camera_Manual_UA.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:43:41] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №26 [3] (4195 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:44:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №32 [3] (4228 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:44:04] [Yah](#)Найдено 1% / 1% совпадений по адресу: <http://bibliograph.com.ua/spravochnik-59/7.htm>(Сохраненная копия)

[05:44:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №38 [3] (4198 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:44:21] Возникла ошибка при чтении файла: <http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/2662/reports/bfdb396923614c2d28268edbdd4f7d5c.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:44:22] Возникла ошибка при чтении файла: https://kegt-rshu.in.ua/images/dustan/l_o_p_2.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:44:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №44 [3] (4466 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:44:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №50 [3] (4241 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:45:00] Возникла ошибка при чтении файла: http://znau.edu.ua/images/facultety/fac-veterunarnoy-medicinu/kaf-mve/manuals/lab_rob.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:45:10] [Yah](#)Найдено 1% / 1% совпадений по адресу: <https://vseosvita.ua/library/harakter-ta-spramovanist-trenovalnih-navantazen-v-procesi-zanat-karate-osobami-pidlitkovogo-viku-244779.html>

[05:45:12] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/95312906.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:45:12] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №56 [3] (4186 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:45:19] [Yah](#)Найдено 1% / 1% совпадений по адресу: <https://superagronom.com/articles/396-shini-ta-uschilnennya-gruntu-u-chomu-problema-i-de-yiyi-rishennya>

[05:45:34] [Yah](#)Найдено 1% / 1% совпадений по адресу: <https://mgjtype.com/968-top-loading-washing-machines-how-to-choose.html>(Сохраненная копия)

[05:45:36] Не загружена страница из запроса №196-1 (30027 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://zfft.kpi.ua/images/publ/disChursanova.PDF>

[05:45:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №68 [3] (4181 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:45:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №62 [3] (4197 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:45:53] Возникла ошибка при чтении файла: http://www.dut.edu.ua/uploads/l_1057_37661772.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:45:53] Возникла ошибка при чтении файла: <https://oblsport.te.ua/Doc/tb.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:45:55] Возникла ошибка при чтении файла: https://dnipr.kyivcity.gov.ua/files/recom_ohor_praci.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:46:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №80 [3] (4178 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:46:11] Возникла ошибка при чтении файла: <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/20507/5/MetEIPostStr.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:46:17] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №74 [3] (4148 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:46:18] **Yah**Найдено 1% / 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_208579_organizatsiya-roboti-zi-standartizatsii-vidi-standartiv.html

[05:46:19] Возникла ошибка при чтении файла: https://ecolog-ua.com/system/files/dstu_iso_14001-2015.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:46:22] Возникла ошибка при чтении файла: <https://mof.gov.ua/uk/download/page/1468> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:46:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №86 [3] (4172 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:46:45] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/288839236.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:46:56] Возникла ошибка при чтении файла: https://cpsm.kpi.ua/Doc/konsp_suchasni_metodi.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:46:56] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/145231899.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:46:59] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №92 [3] (4240 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:46:59] Возникла ошибка при чтении файла: https://fmi.npu.edu.ua/files/Univ_maib_vchytel/phyzyka-part2.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:47:05] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/231771825.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:47:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №98 [3] (4170 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:47:20] Возникла ошибка при чтении файла: http://nmcpz.ho.ua/document/boevye_listki/pogruz4iki.Pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:47:20] Возникла ошибка при чтении файла: <http://euinfocenter.rada.gov.ua/uploads/documents/28892.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:47:33] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/73905929.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:47:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №102 [3] (4191 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:47:42] Возникла ошибка при чтении файла: https://fmi.npu.edu.ua/files/Univ_maib_vchytel/phyzyka-part2.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:47:44] Возникла ошибка при чтении файла: <https://www.protherm.ua/download/tlo-montazh-ekspluatatsia-177884.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:47:47] Возникла ошибка при чтении файла: <http://eir.zntu.edu.ua/bitstream/123456789/230/1/M01258.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:47:51] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №108 [3] (4156 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:48:00] Возникла ошибка при чтении файла: <https://nszu.gov.ua/storage/editor/files/tc-is-nszu-ukr.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:48:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №114 [3] (4281 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:48:11] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/80561215.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:48:11] Возникла ошибка при чтении файла: <https://svitdovkola.org/1/7/Tyzhden-07-rozrobka.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:48:21] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/47218614.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:48:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №120 [3] (4192 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:48:35] Не загружена страница из запроса №384-1 (30079 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): http://mmi-dmm.kpi.ua/images/pdf/Detali_Mash/07.PDF

[05:48:50] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №126 [3] (4161 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:49:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №132 [3] (4167 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:49:13] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/kormopryhotuvalni-mashyny-i-ahrehaty.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:49:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №138 [3] (4183 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:49:58] Возникла ошибка при чтении файла: <http://plantphysiol-bio.univer.kharkov.ua/materials/DocumStandart.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:49:59] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №150 [3] (4170 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:49:59] Возникла ошибка при чтении файла: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2016/11/12.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:50:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №144 [3] (4221 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:50:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №156 [3] (4139 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:50:42] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №162 [3] (4209 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:51:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №168 [3] (4201 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:51:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №174 [3] (4188 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

[05:51:24] **Yah**Найдено 1% / 1% совпадений по адресу: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/196/64196/34893?p_page=1

[05:51:27] Возникла ошибка при чтении файла: http://window.edu.ru/resource/196/64196/files/jackov_t.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[05:51:31] Возникла ошибка при чтении файла: <https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2018/04/METOSHIKA-MAGISTR1.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:51:31] Возникла ошибка при чтении файла: <http://fspu.udpu.org.ua/wp-content/uploads/2017/10/kval.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:51:31] Возникла ошибка при чтении файла: <http://academy.gov.ua/pages/dop/48/files/481c0f97-b4fe-42ad-8036-8f9c9afe3e90.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[05:51:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №180 [3] (4187 миллисек.): [Yandex](#) (Подключение не установлено, т.к. конечный компьютер отверг запрос на подключение 37.57.111.6:443)

