

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Факультет мехатроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра прикладної механіки та машин

Дипломний магістерський проєкт

на тему: Розроблення та дослідження промислового робота для
завантаження деталей легкої промисловості

Виконав: студент групи М2ПМ-20
спеціальності
131 Прикладна механіка освітня програма
Мехатроніка та робототехніка

Валентин КАКУН

Керівник к.т.н., доц. Олександр МАНОЙЛЕНКО

Рецензент к.т.н., доц. Володимир ДВОРЖАК

Київ 2021

Факультет Мехатроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра Прикладної механіки та машин
Спеціальність 131 Прикладна механіка, освітня програма Мехатроніка та
робототехніка

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПММ

Олександр МАНОЙЛЕНКО

"05" жовтня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНИЙ МАГІСТЕРСЬКИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Какуну Валентину Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Розроблення та дослідження промислового робота для завантаження
деталей легкої промисловості

керівник проекту Манойленко Олександр Петрович, к.т.н., доцент.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 04 жовтня 2021 року № 286

2. Строк подання студентом проекту 08.12.21

3. Вихідні дані до проекту: розробки кафедри прикладної механіки та машин,
кресленник загального виду машина двоїння низу взуття ДН

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) зміст ПЗ згідно рубрикації методичних вказівок для виконання
магістерської роботи, удосконалити конструкцію швейного напівавтомата, виконати
дослідження її механізму голки та перевірка їх на міцність

Перелік графічного матеріалу:

Лист 1. Аналітичний огляд механізмів, Лист 2. Кінематично принципова схема МЗП,
Листи 3,4. Розрахунок параметрів МЗП, Листи 5, 6. ВЗ МЗП ГОСТУ 2.120-73, Лист 7
Складальне креслення, Лист 8 Креслення деталей виробу

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка про виконання
1	Вступ	10.10.21	
2	Розділ 1	26.10.21	
3	Розділ 2	07.10.21	
4	Розділ 3	14.11.21	
5	Висновки		
6	Оформлення дипломної магістерської роботи (чистовий варіант)	28.11.21	
7	Здача дипломної магістерської роботи на кафедру для рецензування (за 14 днів до захисту)	30.11.21	
8	Перевірка дипломної магістерської роботи на наявність ознак плагіату (за 10 днів до захисту)	03.12.21	18% - 8% 15.12.21
9	Подання дипломної магістерської роботи у відділ магістратури для перевірки виконання додатку до індивідуального навчального плану (за 10 днів до захисту)	03.12.21	
10	Подання дипломної магістерської роботи на затвердження завідувачу кафедри (з 7 днів до захисту)	08.12.20	

Студент

(підпис)

Валентин КАКУН

Науковий керівник роботи

(підпис)

Олександр МАНОЙЛЕНКО

Директор НМЦУПФ

(підпис)

Олена ГРИГОРЕВСЬКА

АНОТАЦІЯ

Какун Валентин Михайлович. Розроблення та дослідження промислового робота для завантаження деталей легкої промисловості. – Рукопис. Магістерська робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 131 Прикладна механіка освітньої програми «Мехатроніка та робототехніка», Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2021.

- актуальність полягає у дослідженні та розробці конструкцій роботизованого завантажувального пристрою для машин подвоєння деталей низу взуття, або вирівнювання їх за товщиною. Розробка завантажувального пристрою включала вдосконалення завантажувального пристрою, що містить завантажувальний бункер робочі органи – штовхачі, які реалізують поштучне відокремлення зі стосу деталей низу взуття; науковим завданням роботи полягало у визначенні відповідних закономірностей впливу зусилля удару, його напрямку на відокремлення деталей зі всього стосу. Головною задачею є визначення оптимальних параметрів кута нахилу ударника та величини зусилля удару, які забезпечують процес відокремлення деталей низу взуття зі всього стосу. В процесі розрахунків були застосовані методики пружних тіл, та теорія удару.

Загальна характеристика магістерського дипломного проєкту:

обсяг пояснювальної записки становить 52 листів формату А4; зокрема 8 рисунків; список літератури складається з 65 джерел, графічна частина складається з 8 аркушів креслеників формату А1.

Методика досліджень – при визначені параметрів механізмів використано загальну методику проєктування деталей машин. Теоретичні дослідження базуються на основних положеннях теорії механізмів і машин, теоретичної механіки, математичному моделюванні, аналізу оптимізації, математичних методів аналітичної геометрії.

Наукова новизна та цілісність отриманих результатів полягає в розробці методики проєктування ПРЗДЛП для автоматизації процесу вирівнювання деталей по товщині.

Практична значимість. Запропонована конструкція ПРЗДЛП дозволяє отримати нові технологічні можливості обладнання, а саме збільшення продуктивності обладнання за рахунок автоматизації завантаження деталей виробу.

Ключові слова: механізм для автоматизованого завантаження виробів, ударний лопатний механізм, електропривод.

АННОТАЦИЯ

Какун Валентин Михайлович. Разработка и исследование промышленных работ для загрузки деталей легкой промышленности. – Рукопись. Магистерская работа на соискание магистра по специальности 131 Прикладная механика образовательной программы «Мехатроника и робототехника», Киевский национальный университет технологий и дизайна, Киев, 2021.

• актуальность заключается в исследовании и разработке конструкций роботизированного загрузочного устройства для машин удвоения деталей низа обуви или выравнивания их по толщине. Разработка загрузочного устройства включала усовершенствование загрузочного устройства, содержащего загрузочный бункер рабочие органы – толкатели, реализующие поштучное отделение по стопке деталей низа обуви; научной задачей работы заключалось в определении соответствующих закономерностей воздействия усилия удара, его направления на отделение деталей из всей кипы. Главной задачей является определение оптимальных параметров угла наклона ударника и величины усилия удара, обеспечивающих процесс отделения деталей низа обуви со всей стопки. В процессе расчетов были применены методики упругих тел и теория удара.

Общая характеристика магистерского дипломного проекта: объем пояснительной записки составляет 52 листа формата А4; в том числе 8 рисунков; Список литературы состоит из 70 источников, графическая часть состоит из 8 листов чертежников формата А1.

Методика исследований – при определении параметров механизмов использована общая методика проектирования деталей машин. Теоретические исследования базируются на основных положениях теории механизмов и машин, теоретической механики, математическом моделировании, анализе оптимизации, математических методов аналитической геометрии.

Научная новизна и целостность получаемых результатов заключается в разработке методики проектирования ПРЗДЛП для автоматизации процесса выравнивания деталей по толщине.

Практическая значимость. Предлагаемая конструкция ПРЗДЛП позволяет получить новые технологические возможности оборудования, а именно увеличение производительности оборудования за счет автоматизации загрузки деталей изделия.

Ключевые слова: механизм для автоматизированной загрузки изделий, ударный лопатный механизм, электропривод.

SUMMARY

Kakun Valentin Mikhailovich. Development and research of industrial robot for loading light industry parts. - Manuscript. Master's thesis for the master's degree in 131 Applied Mechanics of the educational program "Mechatronics and Robotics", Kyiv National University of Technology and Design, Kyiv, 2021. • relevance is the research and development of robotic loading device designs for machines for doubling the details of the bottom of the shoe, or aligning them in thickness. The development of the loading device included the improvement of the loading device, which contains the loading hopper working bodies - pushers, which implement a piece separation from the stack of parts of the bottom of the shoe; The scientific task of the work was to determine the relevant patterns of impact of the impact force, its direction on the separation of parts from the whole stack. The main task is to determine the optimal parameters of the angle of the drummer and the magnitude of the impact force, which provide the process of separating the details of the bottom of the shoe from the entire stack. In the process of calculations, the methods of elastic bodies and the theory of impact were used. General characteristics of the master's thesis project: the volume of the explanatory note is 52 sheets of A4 format; in particular 8 drawings; the list of references consists of 70 sources, the graphic part consists of 8 sheets of drawings in A1 format. Research methodology - when determining the parameters of the mechanisms used the general method of designing machine parts. Theoretical research is based on the basic principles of the theory of mechanisms and machines, theoretical mechanics, mathematical modeling, optimization analysis, mathematical methods of analytical geometry. The scientific novelty and integrity of the results obtained is the development of methods for designing PRZDLP to automate the process of alignment of parts in thickness. Practical significance. The proposed design of PRZDLP allows to obtain new technological capabilities of the equipment, namely to increase the productivity of the equipment by automating the loading of product parts.

Key words: *mechanism for automated loading of products, shock blade mechanism, electric drive..*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	10
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЗАВАНТАЖУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ	
1.2. Призначення і область застосування проектованого виробу.....	13
1.3. Технічна характеристика.....	13
1.4. Опис і обґрунтування обраної конструкції пристрою.....	14
1.4.1. Опис першого варіанту пристрою.....	14
1.4.2. Другого варіанту пристрою	16
1.4.3. Порівняльний аналіз МЗП.....	17
1.5. Використання винаходів і оцінка патентоспроможності.....	18
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКИ ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ І НАДІЙНІСТЬ КОНСТРУКЦІЇ	
2.1. Визначення зусилля поштучного відділення деталей.....	24
2.2. Умова захвату матеріалу валками.....	28
2.3. Визначення зусилля притиснення верхнього валика.....	29
2.4. Визначення зусилля поштучного відділення після впливу на стопку ударом.....	33
2.5. Дослідження закономірностей постударного горизонтального руху деталі низу взуття з магазинного завантажувального пристрою.....	34
РОЗДІЛ 3. ОПИС ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗРОБЛЮВАНИХ ВИРОБІВ	
3.1. Організація робіт з використанням пристрою	41
3.2 Рівень стандартизації і уніфікації	42
3.3. Розподіл виробу на складові частини.....	43
ВИСНОВКИ	46
ЛІТЕРАТУРА	47
ДОДАТКИ	50

ВСТУП

Сучасні умови ринку, які характеризуються високою конкурентністю, підвищеними вимогами до якості продукції, частими змінами асортименту диктують розвиток взуттєвої промисловості за рахунок впровадження прогресивної технології, оптимізації та автоматизації технологічних процесів, спеціалізації підприємств і використання високопродуктивного обладнання.

Так як двоїння по товщині є одним з етапів виробництва взуття, то модернізація даного етапу є необхідною складовою приводить до збільшення продуктивності. Один з варіантів удосконалення цього процесу розробка нового механізму подачі заготовок низу взуття.

Взуттєві деталі володіють декількома важливими властивостями, які відрізняють їх від деталей інших галузей промисловості - високі коефіцієнти тертя матеріалів, значна зчіплюваність, мала поздовжня жорсткість, значна жолоблення. Ці властивості обумовлюють нестабільність роботи МОЗ взуттєвих машин, їх низьку надійність.

На виробництві для деталей застосовуються завантажувальні пристрої, в яких захоплення відокремлюваної деталі відбувається за її поверхню (наприклад, фрикційний, пневматичний, голчастий і ін.), Або за торець (шиберні МОЗ зі зворотно поступальним штовхачем).

До недоліків МОЗП з пневмозахватним органом можна віднести ускладнену конструкцію, яка повинна забезпечити заданий рух захватного органу і орієнтування щодо стопки (якщо деталі подаються зверху стопки).

Голчасті захватні органи забезпечують надійне захоплення деталі, проте їх не завжди можна використовувати на увазі того, що ушкоджується поверхня деталі.

У шиберних МОЗ із захопленням за торець, на увазі жолоблення деталі, яка може перевищувати товщину деталі можливо прослизання штовхача під деталлю, а в деяких випадках, через значні сил опору можливо поздовжнє смятие деталі без її переміщення захватним органом.

МОЗ з фрикційним захопленням за поверхню деталі дозволяють уникнути впливу на процес поштучного відділення жолоблення деталі і ними часто обладнуються машини прохідного типу, проте зчіплюваність деталей в стосі перешкоджає надійному процесу ПО.

Проблема автоматизації взуттєвих машин циклічної дії і машин прохідного типу пов'язана з проблемою розробки і дослідження технічних засобів для поштучного безперервного автоматизованого завантажування технологічних машин деталями низу взуття і деталями верху взуття. Актуальність цієї проблеми була сформульована і розроблялася професором Піскорським Г.А. [1] і багатьма його учнями. Сучасні вимоги до енергозбереження технологічного обладнання потребують продовження науково-дослідних робіт в цьому напрямку.

Знаючи, що процес подачі заготовок пов'язаний з труднощами відділення деталі від стопки, то в даному дипломному проекті для вирішення цього завдання було розроблено МОЗ з ударним впливом на стопку, яке дозволить зменшити сили тертя опору при відділенні деталей за рахунок удару робочого органу про стопку, при цьому коефіцієнт тертя спокою замінюється коефіцієнтом тертя руху, що підвищує надійність пристрою.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Конку rentність виробів легкої промисловості та їх якість залежать від продуктивності обладнання, високої технологічності та нових технологій.

На сьогоднішній день продовжується тенденція розширення та удосконалення технологічного обладнання для виготовлення виробів легкої промисловості. Якість продукції та продуктивність технологічного обладнання обумовлена надійністю роботи механізмів та їх функціональністю. Тому модернізація обладнання носить актуальний характер.

В роботі пропонується дослідити механізми для завантаження виробів легкої промисловості.

Актуальність роботи – полягає в розробці раціональної конструкції механізму магазинно-завантажувального пристрою з покращеними показниками динаміки та функціональними характеристиками.

Об'єктом дослідження є вивчення закономірностей горизонтального переміщення відокремлюваної зі стосу деталей низу взуття в магазинному завантажувальному пристрої (ПРЗДЛП) з використанням фізичного ефекту у вигляді короткочасної дії вертикального ударного імпульсу та горизонтально направленої сили поштучного відокремлення деталей [2]. При вирішенні задачі, поставленої в даній роботі були використані відомі положення з теорії удару [3,4] і прикладної теорії коливань [5]. Результати дослідження вертикального переміщення стосу деталей низу взуття в завантажувальних пристроях з механізмом ударної дії виконане в роботі [6].

Постановка завдання. При створенні математичної моделі процесу поштучного відокремлення (ПВ) в магазинному завантажувальному пристрої (РЗПШ) для деталей низу взуття обладнаних ударним механізмом імпульсної дії була використана кусково-безперервна функція вертикального переміщення стосу деталей після збудження об'єкту ПВ імпульсом сили [5]. Необхідно отримати закон горизонтального переміщення відокремлюваної від стосу деталі низу взуття після впливу на стос вертикальним ударним імпульсом, з метою зменшення зусилля поштучного відокремлення, яке прикладене до нижньої деталі стосу.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЗАВАНТАЖУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Взуття складається з великої кількості різних де-талей верху та низу, які мають різноманітні фізико-ме-ханічні властивості. Продуктивність виробництва взуття підвищується автоматизацією технологічних процесів, яка досягається оснащенням взуттєвих ма-шин автоматичними завантажувальними пристроями для подачі деталей в робочу зону обладнання. Однак можливість автоматизації конкретного процесу зале-жить від придатності деталей взуття до автоматичного завантаження.

Деталі взуття класифікують у відповідності до їх придатності до автоматичного завантаження [1, 2]. До першої групи відносять деталі взуття, які виго-товляються із металів і пластмас, мають стабільну форму, розміри й властивості (гачки, кнопки, цвяхи, пряжки, супінатори, вкладиші). Вони подібні до ма-шинобудівельних деталей, і всі розробки в облас-ті автоматичного завантаження в машинобудуван-ні і приладобудуванні для них прийнятні. Завдяки стабільності властивостей деталі з першої групи не викликають складностей при автоматичному заван-таженні. Як правило, для їх завантаження використо-вують завантажувальні пристрої бункерного типу, їх розробці та дослідженню призначена значна кількість праць [3, 4].

Деталі другої групи виготовляють зі шкіри, гуми, мікропористої гуми, картону та інших матеріалів. Ці деталі володіють рядом специфічних властивостей, що відрізняють їх від деталей машинобудування, при-ладобудування та інших галузей промисловості. Вони включають: велику кількість типорозмірів одного найменування й призначення, широку дисперсію фі-зико-механічних властивостей, значну коробленість, високі коефіцієнти тертя, порівняно малу твердість (устілки, задники), високу зчеплюваність, парність, особливі властивості поверхонь (лице – бахтарма, об-роблена – необроблена й т. п.), завищені припуски на обробку. Саме при проектуванні магазинних заванта-жувальних пристроїв для деталей взуття другої групи та

деталей від стосу так і для ослаблення сили тертя між відокремлюваною деталлю та стосом вище розташованих [2]. Вібраційні завантажувальні пристрої поширено використовуються в завантажуванні деталей взуття та подібних до них за властивостями деталей, їх дослідженню присвячено певну кількість наукових праць та розробок [2, 14]. Цей спосіб є досить ефективним, однак він має одну особливість. У вібраційних пристроях при їх роботі виникає корисне зусилля, спрямоване під певним кутом. Вертикальна складова цього зусилля послаблює силу тертя між відокремлюваною деталлю та стосом. Горизонтальна – пересуває деталь, або допомагає їй пересуванню. При регулюванні зусилля вертикальна та горизонтальна складові змінюються одночасно. Не можливо регулювати вертикальну складову окремо. Також не досліджено окремо вплив її на стос деталей під час поштучного відокремлення.

Альтернативою вібрації може бути вертикальна ударна дія на стос, яка використовується для ослаблення зв'язків деталі та стосу при ПВ одночасно з роботою захватного органу. Використання ударного механізму дозволить окремо регулювати та досліджувати вплив вертикальної сили в залежності від властивостей взуттєвих деталей.

Аналітичне дослідження магазинного завантажувального пристрою обладнаного механізмом додаткового вертикального ударного впливу на стос деталей [16, 17] дозволило визначити: величини вертикальних переміщень стосу після удару та проміжків часу, протягом яких порушується контакт відокремлюваної деталі та стосу і відповідно зменшуються сили тертя; допустимі величини ударного імпульсу, при використанні яких не відбудеться втрати контакту робочого органу та відокремлюваної деталі. Математична модель процесу поштучного відокремлення показала, що переміщення відокремлюваного виробу залежить в основному від зусилля поштучного відокремлення та кількості деталей в стосі. Зміна ударного імпульсу в заданих межах виявляє менше виражений вплив на переміщення деталі. Використання ударного впливу дозволяє зменшити зусилля поштучного відокремлення майже на 30 %, і отримати достатнє переміщення деталі з завантажувального

пристрою. Розрахунки показали, що вздовж часу, коли в стосі протікають коливальні процеси після ударного впливу, переміщення відокремлюваного виробу на необхідні для захвату ва-ликами 60–90 мм забезпечується в досить широкому діапазоні зміни зусилля поштучного відокремлення та ударного імпульсу.

1.2. Призначення і область застосування проектного виробу

Магазиннозавантажувальні пристрій призначений для поштучного відділення деталей, або заготовок низу взуття від стопки і подачі її в робочу зону. Область застосування виробу - взуттєва промисловість.

Однак, з певними доопрацюваннями завантажувальний пристрій може бути застосоване і в інших галузях (поліграфічної, деревообробної та ін.) Для завантаження листового матеріалу з стопи.

1.3. Технічна характеристика

Продуктивність, пар на годину	9000
Розміри оброблюваних деталей взуття, мм	
довжина	120-350
ширина	45-130
Товщина оброблюваних деталей, мм	2-20
Швидкість подачі деталей, м / с	0,5
Потужність електродвигуна, кВт	0,25
Частота обертання валу електродвигуна, хв-1	680
Габарити, мм	450x325x215
маса, кг	32

1.4. Опис і обґрунтування обраної конструкції пристрої

1.4.1. Опис першого варіанту пристрою

Згідно першого варіанту графічної частини ДП МЗП (М) .00.00.ВЗ зображений вид загальний першого варіанту розробляється виробу. Так само приведена його принципова кінематична схема (рис. 1).

Магазинне завантажувальний пристрій складається з збірною корпусу, двох виводять валиків порита фрикційним матеріалом (верхнього притискного і нижнього подає), засоби для відділення нижньої деталі від стопи матеріалу і подачі її до виводить валикам і ударно механізму, встановленого в корпусі під дном магазину.

Ударний механізм (див. Кінематичну схему на аркуші) складається з електромагніту 1, сердечник якого шарнірно з'єднаний з шатуном 2, який в свою чергу з'єднаний з коромислом 3, підпружиненим пружиною 4. У втулках коромисла 3 встановлені можливістью регулювання ударники 5.

На валу 6, кінематично пов'язаних з приводом, закріплений ротор з гнучкою лопаттю 7. Також на валу 6 закріплений з можливістью регулювання кулачок 8, навпроти якого на корпусі розташований кінцевий вимикач 9, пов'язаний з електромагнітом 1.

Працює магазинне завантажувальний пристрій наступним чином.

У магазин укладається стопа деталей низу взуття. Вал 6 з ротором і гнучкою лопаттю 7 постійно обертається. Коли лопать 8 наближається до нижньої деталі, кулачок натискає на кінцевий вимикач 9, який подає струм на електромагніт 1 і призводить його в дію. Сердечник електромагніта різко рухається вниз і тягне за собою шатун 2, який передає рух на коромисло 4, яке завдає ударниками 5 різкий удар по стопі деталей. Ударну дію на стопу дозволяє послабити сили тертя між відокремлюваної деталлю і вищерозташованих деталями в стосі. В наступний момент лопать 7 підходить до нижньої деталі і за рахунок сили тертя захоплює її і подає до виводить валикам.

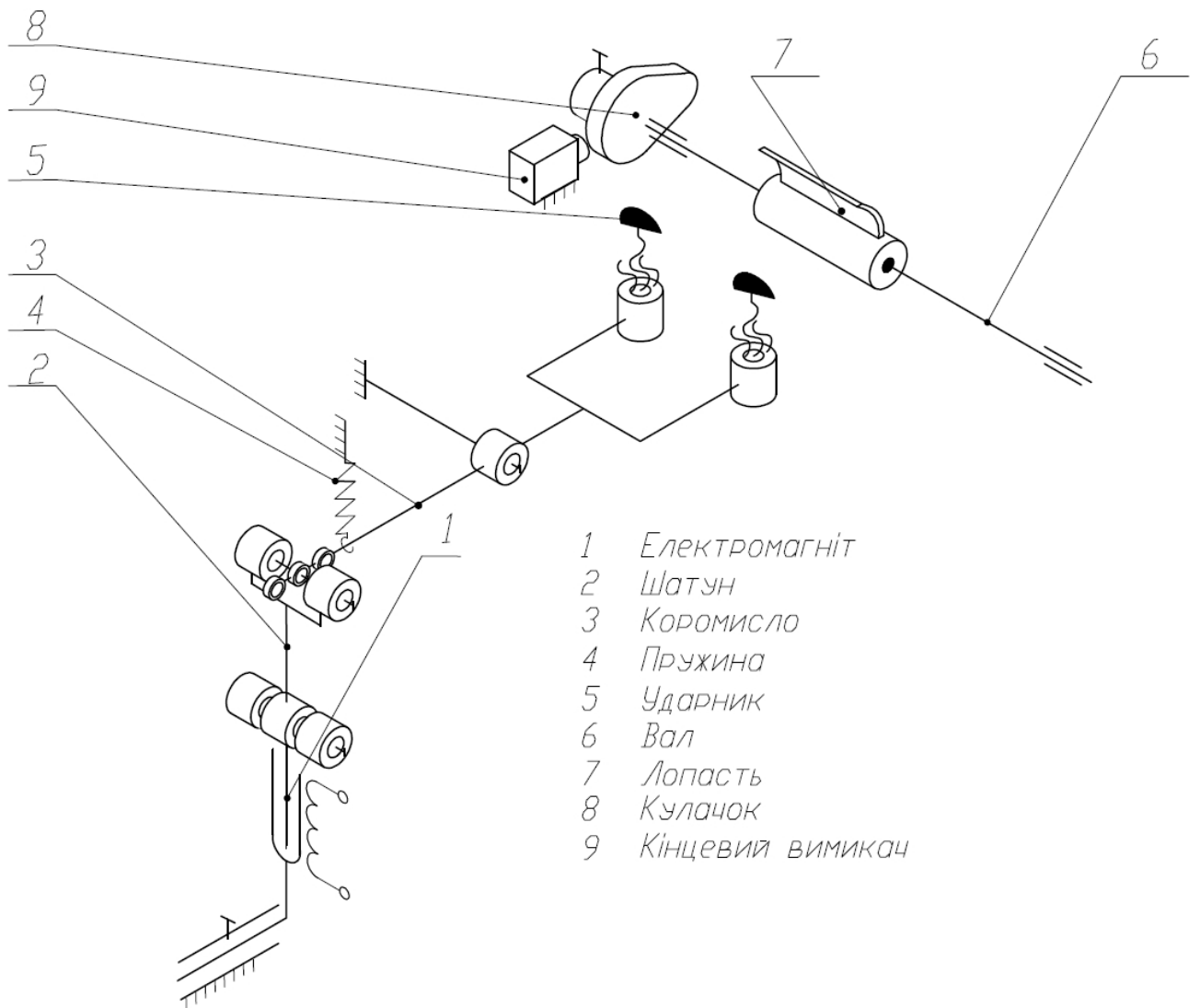


Рис.1. Кінематично принципова схема МЗП варіант 1

Гнучка лопать ротора 7 дозволяє зберегти контакт з деталлю після удару. Своєчасність удару можна відрегулювати повернувши кулачок 8 на валу 6. Кількість ударів і їх частоту можна відрегулювати помінявши наявний кулачок на кулачок з великою кількістю виступів.

Недоліком першого варіанту виробу є те, що при ударі ударників, які рухаються по дузі, виникає ударна сила, що має дві складових: вертикальна, яка послаблює сили тертя між деталлю і стопкою, і горизонтальна спрямована проти руху деталі. Це не дозволяє належним чином використовувати переваги ударного механізму а також зменшує надійність завантажувального пристрою.

Тому доцільно розробити другий варіант виробу в якому можна усунути цей недолік.

1.4.2. Другого варіанту пристрою

На другому аркуші графічної частини ДП.МЗП (У) .00.00.ВЗ зображений вид загальний першого варіанту розробляється виробу. Так само приведена його принципова кінематична схема (рис. 2).

Магазинне завантажувальний пристрій складається з збірною корпусу, двох виводять валиків порита фрикційним матеріалом (верхнього притискного і нижнього подає), засоби для відділення нижньої деталі від стопи матеріалу і подачі її до виводить валикам і ударно механізму, встановленого в корпусі під дном магазину.

Ударний механізм (див. Кінематичну схему на аркуші) складається з електромагніту 1, сердечник якого шарнірно з'єднаний з шатуном 2, який в свою чергу з'єднаний з коромислом 3, підпружиненим пружиною 4. Ударник 5 встановлений в спрямовуючий отворі лаштунки 6, яка фіксується в прорізи корпусу за допомогою гайки 7.

На валу 6, кінематично пов'язаних з приводом, закріплений ротор з гнучкою лопаттю 11. Також на валу 8 закріплений з можливістю регулювання кулачок 9, навпроти якого на корпусі розташований кінцевий вимикач 10,

навпроти якого на корпусі розташований кінцевий вимикач 10, пов'язаний з електромагнітом 1.

Працює магазинне завантажувальний пристрій наступним чином.

У магазин укладається стопа деталей низу взуття. Вал 8 з ротором і гнучкою лопаттю 11 постійно обертається. Коли лопать 11 наближається до нижньої деталі, кулачок натискає на кінцевий вимикач 10, який подає струм на електромагніт 1 і призводить його в дію. Сердечник електромагніта різко рухається вниз і тягне за собою шатун 2, який передає рух на коромисло 4, яке завдає ударниками 5 різкий удар по стопі деталей. Ударну дію на стопу дозволяє послабити сили тертя між відокремлюваної деталлю і вищерозташованих деталями в стосі. В наступний момент лопать 11 підходить до нижньої деталі і за рахунок сили тертя захоплює її і подає до виводить валикам.

Кулиса 6 дозволяє змінити кут удару ударника 5 щодо вертикалі.

Гнучка лопать ротора 11 дозволяє зберегти контакт з деталлю після удару. Своєчасність удару можна відрегулювати повернувши кулачок 9 на валу 8. кількість ударів і їх частоту можна відрегулювати помінявши наявний кулачок на кулачок з великою кількістю виступів.

Змінивши кут удару можна направити його по ходу технологічного процесу, що виникла в такому випадку горизонтальна складова удару може бути спрямована по ходу руху. Підсумовуючись з силою тертя деталі про ротор, вона збільшує зусилля поштучного відділення. З огляду на це підвищується надійність магазинного завантажувального пристрою.

Тому далі розробляємо і розраховуємо другий варіант виробу.

1.4.3. Порівняльний аналіз МЗП

Недоліком першого варіанту виробу є те, що при ударі ударників, які рухаються по дузі, виникає ударна сила, що має дві складових: вертикальна, яка послаблює сили тертя між деталлю і стопкою, і горизонтальна спрямована проти руху деталі. Це не дозволяє належним чином використовувати переваги

Тому був розроблений другий варіант виробу в якому цей недолік був устарнен.

Пристрій оснастили механізмом регулювання напрямку удару.

Змінивши кут удару можна направити його по ходу технологічного процесу, що виникла в такому випадку горизонтальна складова удару може бути спрямована по ходу руху. Підсумовуючись з силою тертя деталі про ротор, вона збільшує зусилля поштучного відділення. З огляду на це підвищується надійність магазинного завантажувального пристрою.

Тому далі розробляємо і розраховуємо другий варіант виробу.

1.5. Використання винаходів і оцінка патентоспроможності

У цьому дипломному проекті використовувалися матеріали патенту України на корисну модель. Нижче приведена заявка патенту України на корисну модель (рис. 3).

МПК 7: B65H3 / 00

Пристрій для відділення листового матеріалу зі стопи

Корисна модель відноситься до області пристроїв для відділення листового матеріалу зі стопи і може бути використана в взуттєвої, поліграфічної, деревообробної та інших областях.

Відоме пристрій для відокремлення листового матеріалу з стопи (пат. №64217А, МПК B65H3 / 00, 2004р.), Що включає встановлені по ходу технологічного процесу засіб для відокремлення листового матеріалу зі стопи і засіб для підкидання стопи з коромислом.

Однак, удар, який наноситься засобом для підкидання стопи викликає поздовжнє зусилля спрямоване проти ходу технологічного процесу, який призводить до зменшення зусилля поштучного відокремлення, через що знижується якість роботи пристрою.

В основу корисної моделі покладена задача створити такий пристрій для

відокремлення листового матеріалу зі стопи, в якому шляхом введення нових елементів і їх зв'язків забезпечилось б підвищення якості роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для відділення листового матеріалу зі стопи, які включає встановлені по ходу технологічного процесу засіб для відділення листового матеріалу з стопи і засіб для підкидання стопи з коромислом, згідно корисної моделі, додатково оснащено регулятором напрямку удару, кінематично сполученим зі засобом для підкидання, а коромисло виконано у вигляді вилки.

Доцільно, щоб регулятор напрямку удару включав камінь з відростком, кулісу і спрямовуючу, причому відросток каменю пов'язано з виделкою коромисла, камінь встановлений в кулісі з можливістю переміщення, а куліса встановлена в направляючої з можливістю її регулювання щодо вертикальної вісі.

Введення в пристрій регулятора напрямку удару забезпечує можливість направлення поздовжнього зусилля по ходу технологічного процесу, через що збільшується зусилля поштучного відокремлення, а отже підвищується якість роботи пристрою.

Запропоноване виконання регулятора напрямку удару з використанням каменю з відростком, куліси і спрямовуючої, забезпечує можливість нанесення удару в необхідному напрямку по ходу технологічного процесу, через що збільшується зусилля поштучного відокремлення, а отже підвищується якість роботи пристрою, коромисло виготовляється у вигляді вилки для забезпечення кінематичного зв'язку з відростком каменю.

На фігурі схематично зображено пристрій в аксонометричеськой проекції.

Пристрій включає вал 1, встановлений в підшипниках і кінематично пов'язаний з приводом; засіб для відокремлення листового матеріалу зі стопи, виконаний у вигляді гнучкої лопаті 2; відсікач, що представляє собою гнучку пластину 3, закріплену на передній стінці магазину 4, встановлену з просвітом щодо днища магазину 4, величина якого не перевищує найменшу товщину матеріалу, і вивідні ролики 5, 6; засіб для підкидання стопи, виконане у вигляді

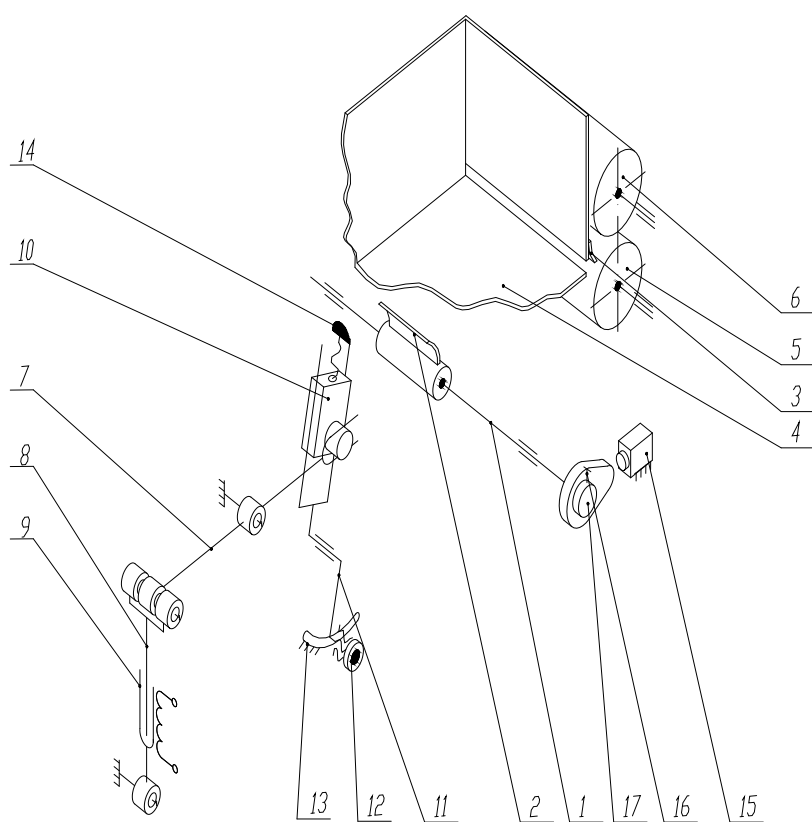


Рис. 3. Пристрій для відділення листового матеріалу з стопи

Гнучка лопать ротора 7 дозволяє зберегти контакт з деталлю після удару. Своєчасність удару можна відрегулювати повернувши кулачок 8 на валу 6. Кількість ударів і їх частоту можна відрегулювати помінявши наявний кулачок на кулачок з великою кількістю виступів.

Недоліком першого варіанту виробу є те, що при ударі ударників, які рухаються по дузі, виникає ударна сила, що має дві складових: вертикальна, яка послаблює сили тертя між деталлю і стопкою, і горизонтальна спрямована проти руху деталі. Це не дозволяє належним чином використовувати переваги ударного механізму а також зменшує надійність завантажувального пристрою.

Тому доцільно розробити другий варіант виробу в якому можна усунути цей недолік.

1.4.2. Другого варіанту пристрою

На другому аркуші графічної частини ДП.МЗП (У) .00.00.ВЗ зображений вид загальний першого варіанту розробляється виробу. Так само приведена його принципова кінематична схема (рис. 2).

Магазинне завантажувальний пристрій складається з збірною корпусу, двох виводять валиків порита фрикційним матеріалом (верхнього притискного і нижнього подає), засоби для відділення нижньої деталі від стопи матеріалу і подачі її до виводить валикам і ударно механізму, встановленого в корпусі під дном магазину.

Ударний механізм (див. Кінематичну схему на аркуші) складається з електромагніту 1, сердечник якого шарнірно з'єднаний з шатуном 2, який в свою чергу з'єднаний з коромислом 3, підпружиненим пружиною 4. Ударник 5 встановлений в спрямовуючий отворі лаштунки 6, яка фіксується в прорізи корпусу за допомогою гайки 7.

На валу 6, кінематично пов'язаних з приводом, закріплений ротор з гнучкою лопаттю 11. Також на валу 8 закріплений з можливістю регулювання кулачок 9, навпроти якого на корпусі розташований кінцевий вимикач 10,

пов'язаний з електромагнітом 1.

Працює магазинне завантажувальний пристрій наступним чином.

У магазин укладається стопа деталей низу взуття. Вал 8 з ротором і гнучкою лопаттю 11 постійно обертається. Коли лопать 11 наближається до нижньої деталі, кулачок натискає на кінцевий вимикач 10, який подає струм на електромагніт 1 і призводить його в дію. Сердечник електромагніта різко рухається вниз і тягне за собою шатун 2, який передає рух на коромисло 4, яке завдає ударниками 5 різкий удар по стопі деталей. Ударну дію на стопу дозволяє послабити сили тертя між відокремлюваної деталлю і вищерозташованих деталями в стосі. В наступний момент лопать 11 підходить до нижньої деталі і за рахунок сили тертя захоплює її і подає до виводить валикам.

Кулиса 6 дозволяє змінити кут удару ударника 5 щодо вертикалі.

Гнучка лопать ротора 11 дозволяє зберегти контакт з деталлю після удару. Своєчасність удару можна відрегулювати повернувши кулачок 9 на валу 8. кількість ударів і їх частоту можна відрегулювати помінявши наявний кулачок на кулачок з великою кількістю виступів.

Змінивши кут удару можна направити його по ходу технологічного процесу, що виникла в такому випадку горизонтальна складова удару може бути спрямована по ходу руху. Підсумовуючись з силою тертя деталі про ротор, вона збільшує зусилля поштучного відділення. З огляду на це підвищується надійність магазинного завантажувального пристрою.

Тому далі розробляємо і розраховуємо другий варіант виробу.

1.4.3. Порівняльний аналіз МЗП

Недоліком першого варіанту виробу є те, що при ударі ударників, які рухаються по дузі, виникає ударна сила, що має дві складових: вертикальна, яка послаблює сили тертя між деталлю і стопкою, і горизонтальна спрямована проти руху деталі. Це не дозволяє належним чином використовувати переваги ударного механізму а також зменшує надійність завантажувального пристрою.

вильчатого коромисла 7, встановлено під магазином 4 і пов'язане з допомогою тяги 8 з шарнірно встановленими електромагнітом 9; вилки коромисла 7 соединіни з відростком каменю 10, що знаходиться в пазу куліси 11, встановленої шарнірно під магазином 4 і зафіксованої за допомогою гайки 12 допомогою гайки 12 в направляючої 13. Камінь 10 має в собі ударник 14. Кінцевий вимикач 15, зв'язний з електромагнітом 9. На кінці вала 1, навпроти кінцевого вимикача 15, закріплений за допомогою гвинта 16, кулачок 17 з можливістю повороту.

Працює пристрій наступним чином.

У магазин 4 завантажуються стопа листового матеріалу. Перед захопленням нижнього листа лопатою 2 виступ кулачка 17 взаємодіє з кінцевим вимикачем 15, що подає напругу на електромагніт 9, який різко притягує до себе тягу 8, яка приводить в дію вильчатого коромисла 7. Воно рухає камінь 10 з відростком по пазу куліси 11. Камінь 10 з відростком ударником 14 завдає удар по стопі матеріалу. Транспортують лопать 2 захвативає нижній лист і переміщує його до виводящим роликам 5, 6. Пластина 3 запобігає переміщенню більше одного листа. Таким чином процес повторюється, поки не відокремляться всі листи. Регулювання напрямку удару відбувається при ослабленні гайки 12 і повороті куліси 11 на необхідний кут щодо вертикалі.

Оснащення пристрою для відділення листового матеріалу зі стопи регулятором напрямку удару і нове виконання форми коромисла забезпечує підвищення зусилля поштучного відділення, а значить і підвищення якості роботи пристрою.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКИ ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ І НАДІЙНІСТЬ КОНСТРУКЦІЇ

Тривалість обробки виробів на більшості операцій взуттєвого виробництва коливається в межах 0,04–0,5 хв і становить по суті незначну частку загального операцій-ного часу, через що потрібна часта зміна, установка і знят-тя виробів, майже безперервне обслуговування напівав-томатів і велика витрата часу на пересувні та допоміжні робочі прийоми, відносна кількість яких дуже велика.

Якщо при ручному завантаженні робітник обов'яз-ково бере участь у кожному переході, то застосування автоматичних завантажувальних пристроїв дає можливість деякі переходи циклу проводити паралельно, тому що вони не вимагають участі робітника, а виконуються механізмами.

Ручне завантаження створює напружений режим роботи обслуговуючого персоналу, вимагає від нього забезпечення заданого ритму і викликає швидку стомлюваність. У цих умовах обслуговуючий персонал не може приділяти належну увагу контролю за роботою машини і якістю виготовленої продукції тощо. Механізація і автоматизація процесів завантаження заготовок звільняє робітників від стомлюючих ручних операцій, дозволяє підвищити робочі швидкості устаткування й поліпшити якість продукції. Разом з тим створюються умови для організації багатOVERстатного обслуговування.

Рішення задачі механізації і автоматизації завантаження взуттєвого обладнання заготовками і деталями взуття досягається використанням автоматичних завантажувальних пристроїв.

2.1. Визначення зусилля поштучного відділення деталей

Складаємо рівняння всіх діючих сил на вісь ОХ (рис. 4.):

$$\sum_{\text{ОХ}} F_i = 0,$$

звідки

$$F_1 \geq F_2 + F_3,$$

де F_1 - сила тертя між заготовками в стосі;

F_2 - сила тертя між нижньою деталлю і гнучкою лопаттю;

F_3 - сила тертя нижньої деталі про дно магазину.

Зусилля поштучного відділення:

$$Q_{n.o.} = F_1 = f_1 m g n,$$

де $m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ - маса однієї деталі;

$n = 20 \text{ шт}$ - кількість деталей в стосі;

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$ - прискорення вільного падіння;

$f_1 = 0,8$ - коефіцієнт тертя між шкірою і гумою.

Визначимо складові рівняння:

$$F_2 = f_2 m g (n - 1),$$

$$F_3 = f_3 m g n,$$

де $f_2 = 0,6$ - коефіцієнт тертя між шкірою і шкірою;

$f_3 = 0,4$ - коефіцієнт тертя між шкірою і сталлю.

Найдем усилие поштучного отделения подставив все составляющие уравнения:

$$Q_{n.o.} = f_2 m g (n - 1) + f_3 m g n,$$

$$Q_{n.o.} = 0,6 \cdot 0,2 \cdot 9,8 (20 - 1) + 0,4 \cdot 0,2 \cdot 9,8 \cdot 20 = 38 \text{ Н}.$$

Определяем мощность необходимую для отделения заготовки гибкой лопастью:

$$N_{\text{лоп.}} = Q_{n.o.} \cdot V_{\text{лоп.}},$$

$$N_{\text{лоп.}} = 38 \cdot 0,2 = 7,6 \text{ Вт},$$

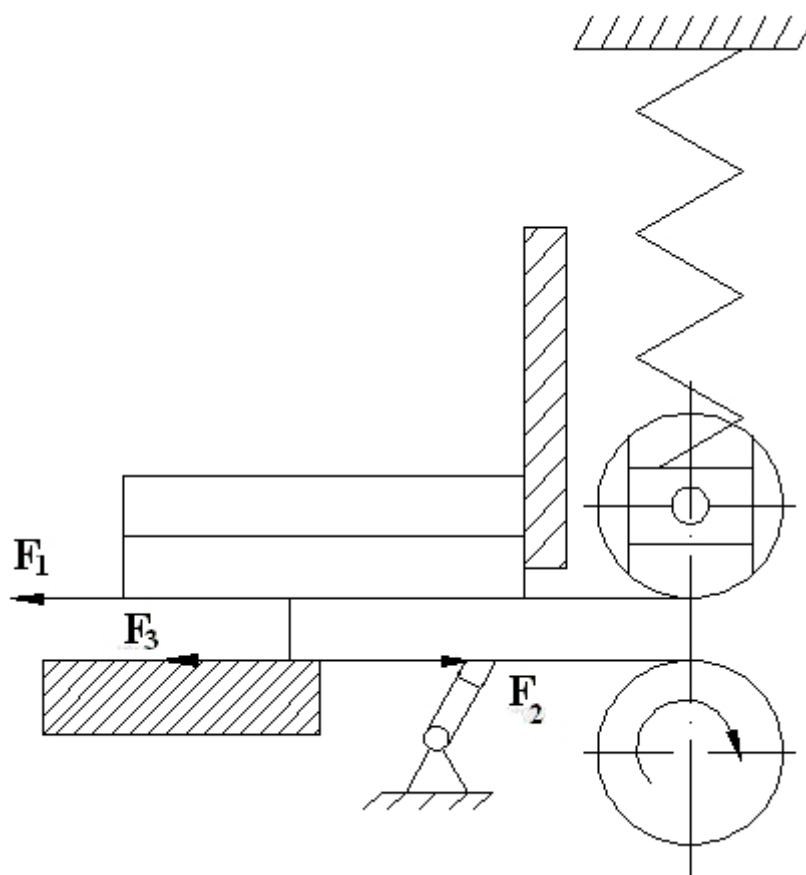


Рис.4. Схема сил при подачі деталей гнучкою лопастью

$$N_n \cdot \sin \alpha - F_n \cdot \cos \alpha = 0,$$

так як:

$$F_n = N_n \cdot f_{н.в.}$$

де $f_{н.в.}$ - коефіцієнт тертя нижнього валу.

Прирівняємо ці два рівняння:

$$N_n \cdot \sin \alpha - N_n \cdot f_{н.в.} \cdot \cos \alpha = 0.$$

Розділимо обидві частини рівняння на N_n .:

$$\sin \alpha - f_{н.в.} \cdot \cos \alpha = 0,$$

але так як

$$f_{н.в.} = \operatorname{tg} \alpha,$$

то отримаємо:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \sqrt{\frac{1 - \cos^2 \alpha}{\cos \alpha}}.$$

Замість $\cos \alpha$ підставимо його значення:

$$f_{н.в.} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{D_{вал.} - h - h_0}{D_{вал.}} \right)^2}}{\frac{D_{вал.} - h - h_0}{D_{вал.}}} = \frac{\sqrt{D_{вал.}^2 - (D_{вал.} - h - h_0)^2}}{D_{вал.} - h - h_0}.$$

Зведемо в квадрат праву і ліву частини виразу, отримаємо:

$$f_{н.в.}^2 = \frac{D_{вал.}^2 - (D_{вал.} - h - h_0)^2}{(D_{вал.} - h - h_0)^2};$$

$$D_{вал.}^2 - (D_{вал.} - h - h_0)^2 = f_{н.в.}^2 \cdot (D_{вал.} - h - h_0)^2.$$

В результаті перетворень, отримаємо:

$$i. D_{вал.}^2 \cdot f_{н.в.}^2 + 2D_{вал.} \cdot (h_0 - h)(1 - f_{н.в.}^2) + (h_0 + h)^2(1 - f_{н.в.}^2)^2 = 0.$$

Вирішуючи рівняння щодо $D_{вал.}$ отримаємо:

$$D_{вал.} = \frac{-2(h_0 - h)(1 - f_{н.в.}^2) \pm \sqrt{4f_{н.в.}^2(h_0 - h)^2(1 - f_{н.в.}^2)^2 - 4(h_0 + h)^2(1 - f_{н.в.}^2)^2}}{2f_{н.в.}^2}.$$

Таким чином діаметр валика не залежить від зусилля притиснення пружини, а залежить від товщини деталі h величини зазору h_0 і від коефіцієнта тертя для нижнього валика $n.в.$ Підставимо чисельні значення складових рівняння:

де $Q_{п.о}$ - усилие поштучного отделения;

$V_{лоп.}$ - скорость вращения лопасти;

так как за 1 оборот деталь подается на 50мм, то

$$V_{лоп.} = 200 \text{ мм/с} = 0,2 \text{ м/с}.$$

Тогда частота вращения гибкой лопасти определится по формуле:

$$n_{лоп.} = \frac{V \cdot 60 \cdot 1000}{\pi \cdot D_{лоп.}},$$

где $D_{лоп.} = 100 \text{ мм}$ - диаметр лопасти.

$$n_{лоп.} = \frac{0,2 \cdot 60 \cdot 1000}{3,14 \cdot 100} = 38 \text{ мин}^{-1}.$$

2.2. Умова захвату матеріалу валками

Метою цього розрахунку є визначення мінімального діаметра валиків, що забезпечують захоплення деталі товщиною h (див. Рис.).

$$AO = \frac{D_{вал.}}{2} - \frac{h - h_0}{2},$$

де h - товщина заготовки;

h_0 - зазор між валками;

F_n - сила тертя нижнього валика;

N_n - нормальне зусилля в нижньому валику

$$AO = \cos \alpha,$$

але оскільки $BO = \frac{D_{вал.}}{2}$,

тоді

$$\cos \alpha = \frac{(D_{вал.} - h - h_0)^2}{2 D_{вал.}} = 1 - \frac{h - h_0}{2}.$$

Спроектуємо всі діючі сили на вісь OX, тобто:

$$\sum_{OX} P_i = 0;$$

тоді

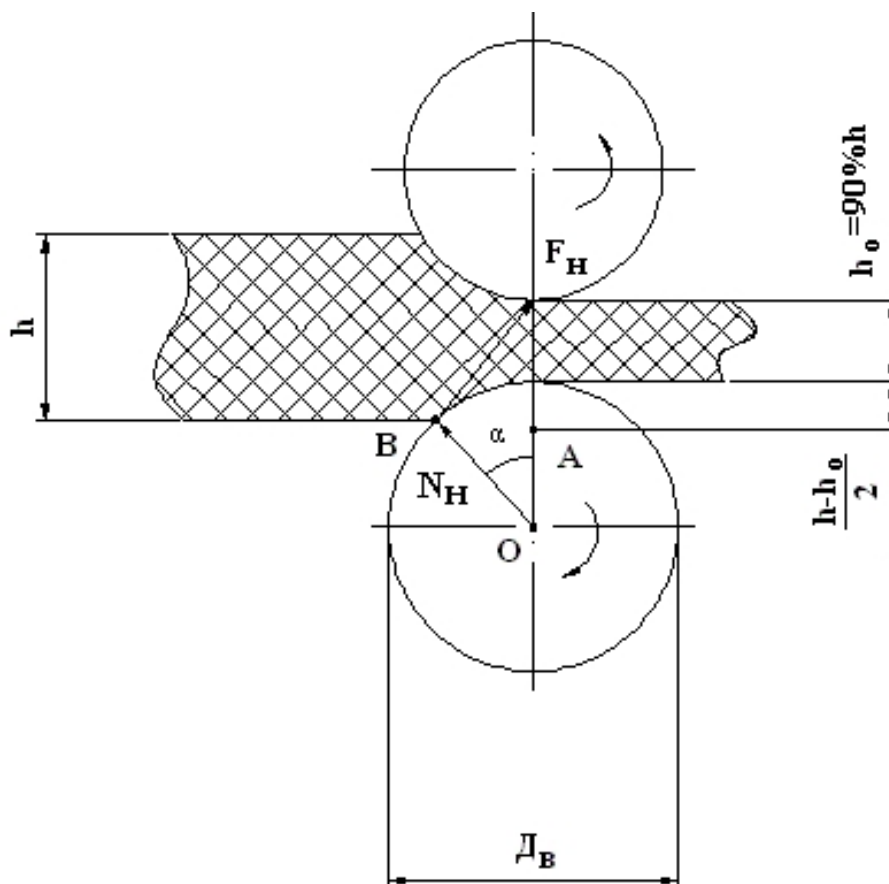


Рис. 5. Схема захвата матеріала валками

$$D_{\text{вал.}} = \frac{-2(2-20)(1-0,8^2) + \sqrt{0,8^2(2-20)^2(1-0,8)^2 - 4(2-20)^2(1-0,8^2)}}{2 \cdot 0,8^2} = 38,58 \text{ мм.}$$

Так як даний вал використовується для захоплення заготовок, то для збільшення площі зчеплення заготовки з валом приймаємо діаметр валу рівним $D_{\text{вал.}} = 80 \text{ мм.}$

2.3. Визначення зусилля притиснення верхнього валика

Спроекуємо всі діючі сили на горизонтальну вісь OX (рис. 6):

$$\sum_{\text{ОХ}} F_i = 0,$$

тоді

$$F_3 - F_4 - F_2 - F_1 = 0.$$

Зусилля захоплення однієї деталі буде:

$$Q = F_3 = F_1 + F_2 + F_4,$$

звідки

$$F_1 = f_1 m g n,$$

$$F_2 = f_2 m g (n - 1),$$

$$F_4 = \kappa P_{\text{пр}},$$

$$F_3 = f_3 P_{\text{пр}},$$

де $m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ - маса однієї деталі;

$n = 20 \text{ шт}$ - кількість деталей в стосі;

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$ - прискорення вільного падіння;

$f_1 = 0,8$ - коефіцієнт тертя ковзання між шкірою і гумою;

$f_2 = 0,6$ - коефіцієнт тертя ковзання між шкірою і шкірою;

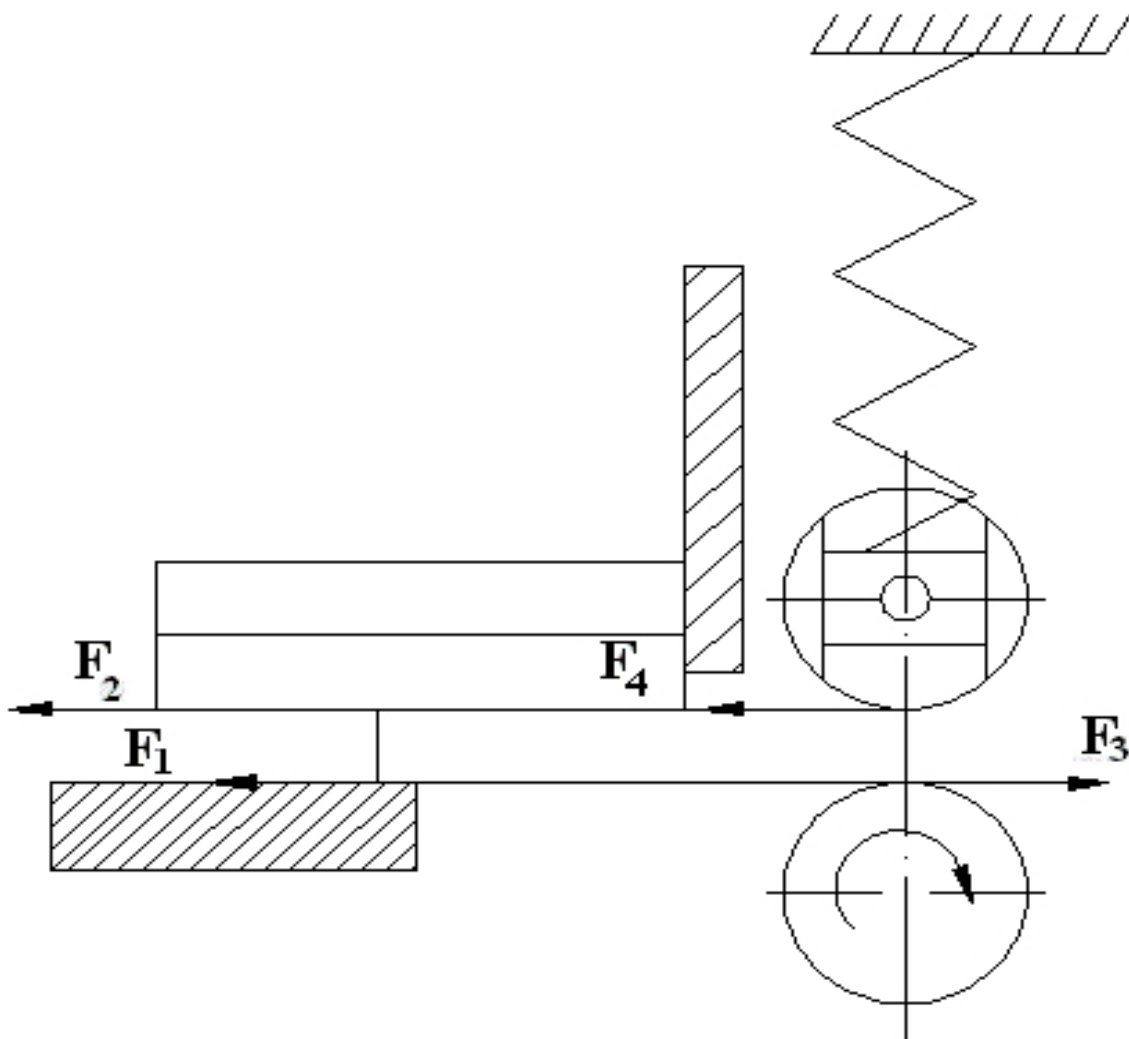


Рис. 6. Спрощена схема валкової подачі деталей.

Тоді, підставивши чисельні значення, отримаємо:

$$N_{\text{вал.}} = 50 \cdot 0.8 \cdot 0.5 = 20 \text{ Вт.}$$

Визначимо частоту обертання валу:

$$n = \frac{V \cdot 60 \cdot 100}{\pi \cdot D_{\text{вал.}}};$$

$$n_{\text{вал.}} = \frac{0,5 \cdot 60 \cdot 1000}{3,14 \cdot 80} = 119 \text{ мин}^{-1}.$$

2.4. Визначення зусилля поштучного відділення після впливу на стопку ударом

Складаємо рівняння всіх діючих сил на вісь ОХ (рис.7.):

$$\sum_{\text{ОХ}} F_i = 0,$$

звідки

$$F_1 \geq F_2 + F_3,$$

де F_1 - сила тертя між заготовками в стосі;

F_2 - сила тертя між нижньою деталлю і гнучкою лопаттю;

F_3 - сила тертя нижньої деталі про дно магазину.

Зусилля поштучного відділення:

$$Q_{n.o.} = F_1 = f_1 m g n,$$

де $m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ - маса однієї деталі;

$n = 20 \text{ шт}$ - кількість деталей в стосі;

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$ - прискорення вільного падіння;

$f_1 = 0,8$ - коефіцієнт тертя між шкірою і гумою.

Визначимо складові рівняння:

$$F_2 = f_2 m g (n - 1),$$

$$F_3 = f_3 m g n,$$

де $f_2 = 0,09$ - коефіцієнт тертя руху між шкірою і шкірою;

$f_3 = 0,06$ - коефіцієнт тертя руху між шкірою і сталлю.

Знайдемо зусилля поштучного відділення підставивши всі складові в формулу:

Тоді, підставивши чисельні значення, отримаємо:

$$N_{\text{вал.}} = 50 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 20 \text{ Вт.}$$

Визначимо частоту обертання валу:

$$n = \frac{V \cdot 60 \cdot 100}{\pi \cdot D_{\text{вал.}}};$$

$$n_{\text{вал.}} = \frac{0,5 \cdot 60 \cdot 1000}{3,14 \cdot 80} = 119 \text{ мин}^{-1}.$$

2.4. Визначення зусилля поштучного відділення після впливу на стопку ударом

Складаємо рівняння всіх діючих сил на вісь ОХ (рис.7.):

$$\sum_{\text{ОХ}} F_i = 0,$$

звідки

$$F_1 \geq F_2 + F_3,$$

де F_1 - сила тертя між заготовками в стосі;

F_2 - сила тертя між нижньою деталлю і гнучкою лопаттю;

F_3 - сила тертя нижньої деталі про дно магазину.

Зусилля поштучного відділення:

$$Q_{\text{н.о.}} = F_1 = f_1 \cdot m \cdot g \cdot n,$$

де $m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ - маса однієї деталі;

$n = 20 \text{ шт}$ - кількість деталей в стосі;

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$ - прискорення вільного падіння;

$f_1 = 0,8$ - коефіцієнт тертя між шкірою і гумою.

Визначимо складові рівняння:

$$F_2 = f_2 \cdot m \cdot g \cdot (n - 1),$$

$$F_3 = f_3 \cdot m \cdot g \cdot n,$$

де $f_2 = 0,09$ - коефіцієнт тертя руху між шкірою і шкірою;

$f_3 = 0,06$ - коефіцієнт тертя руху між шкірою і сталлю.

Знайдемо зусилля поштучного відділення підставивши всі складові в формулу:

$$Q_{n.o.} = f_2 m g (n-1) + f_3 m g n,$$

$$Q_{n.o.} = 0,09 \cdot 0,2 \cdot 9,8 (20-1) + 0,06 \cdot 0,2 \cdot 9,8 \cdot 20 = 5,7 \text{ Н}.$$

Маючи величини зусилля поштучного відділення до і після впливу удару можемо визначити на скільки зменшується сила тертя:

$$\Delta Q_{п.о.} = \frac{Q_{п.о.у.} - 100}{Q_{п.о.}},$$

де $Q_{п.о.у.}$ - зусилля поштучного відділення вчасно удару;

$Q_{п.о.}$ - зусилля поштучного відділення без впливу удару.

$$\Delta Q_{п.о.} = \frac{5,7}{38} = 15\%.$$

Таким чином, сила тертя зменшується на 15%, що підвищує надійність і доводить доцільність використання удару для полегшення відділення деталей.

2.5. Дослідження закономірностей постударного горизонтального руху деталі низу взуття з магазинного завантажувального пристрою

При створенні математичної моделі процесу поштучного відокремлення (ПВ) в магазинному завантажувальному пристрої (МЗП) для деталей низу взуття обладнаних ударним механізмом імпульсної дії була використана кусково-безперервна функція вертикального переміщення стосу деталей після збудження об'єкту ПВ імпульсом сили [5]. Необхідно отримати закон горизонтального переміщення відокремлюваної від стосу деталі низу взуття з мікропористої резини після впливу на стос вертикальним ударним імпульсом, з метою зменшення зусилля поштучного відокремлення, яке прикладене до нижньої деталі стосу.

більшості МЗП із захватом відокремлюваної деталі за край для надійного ПВ необхідно подолати шкідливі сили тертя: F_1 – силу тертя «гума-сталь» що виникає між відокремлюваною деталлю і поверхнею на як

знаходиться стос та F_2 – силу тертя «гума-гума» що виникає між відокремлюваною деталлю і поверхнею верхньої деталі в стосі. Для рушійній сили Q умовою надійного ПВ деталей низу взуття зі стосу є:

$$Q \geq (F_1 + F_2).$$

Прирівнюємо праві частини виразів (1) та (3) і отримаємо вираз для переміщення деталі у функції часу t :

$$a = \frac{Q - F_1 - F_2}{m},$$

де a – прискорення деталі.

Сили тертя визначаємо з виразів:

$$F_1 = m \cdot g \cdot n \cdot f_1; \quad F_2 = m \cdot g(n-1)f_2,$$

де m – маса одної деталі; n – кількість деталей в стосі; g – прискорення сили ваги ($G=mg$); f_1 , f_2 – коефіцієнти тертя відповідно «гума-сталь» між дном магазину і деталлю та «гума-гума» між деталлю та стосом.

Також відомо що прискорення деталі визначається за виразом:

$$a = \frac{2X}{t^2}$$

Прирівнюємо праві частини виразів (1) та (3) і отримаємо вираз для переміщення деталі у функції часу t :

$$X(t) = \frac{t^2(Q - F_1 - F_2)}{2m}.$$

При математичному описанні горизонтального переміщення листа відокремлюваного від стосу в МЗП з ударним механізмом необхідно враховувати особливості процесу поштучного відокремлення, які додаються використанням ударного впливу. В роботі [5] було отримані закономірності вертикального переміщення стосу від ударного імпульсу та кількості деталей в стосі. На рис. 7 наведено можливі варіанти відносного положення нижньої

жорсткої деталі та стосу з таких деталей. Рис. 2.а ілюструє момент коли після удару один з кінців стосу знаходиться в повітрі протягом коротких проміжків часу. Сили тертя $F1$ і $F2$ зумовлені реакцією опори R_A в точці контакту деталь-стос і відповідними коефіцієнтами тертя. Ця реакція в свою чергу визначаються часткою маси стосу, яка продовжує впливати на дно магазину, протягом того часу коли один з кінців стосу знаходиться русі. Для вирішення задачі по визначенню реакції R_A , протягом проміжків часу, коли стос рухається після удару, можна використати розрахункову схему, зображену на рис.1,б і на рис.1,в. На цих схемах стос розглядається як такий, що одним своїм кінцем розташований на опорі, а другий на висоті h , яка відповідає максимальній величині вертикального переміщення стосу. Така схема дозволить перейти до розгляду стосу в статичному положенні, дозволивши визначити реакцію R_A в точці А контакту деталі та стосу.

Для визначення реакції R_A складемо рівняння суми моментів діючих на стос сил відносно точки **В** (рис.2):

$$\sum M_B = 0 \quad (R_A \cdot AC) - (G \cdot DC) = 0, \quad (1)$$

де $G = mg(n-1)$ – сила ваги стосу,

Плече AC визначаємо з трикутника ABC :

$$AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = \sqrt{l^2 - h^2}, \quad (2)$$

де l – довжина деталі, h – висота підйому стосу після удару.

Плече $DC = AC - AD$. AD визначаємо з трикутника AOD :

$$AD = AO \cos \angle OAD. \quad (3)$$

З трикутника AMB :

$$AO = \frac{1}{2} \sqrt{b^2 + l^2}. \quad (4)$$

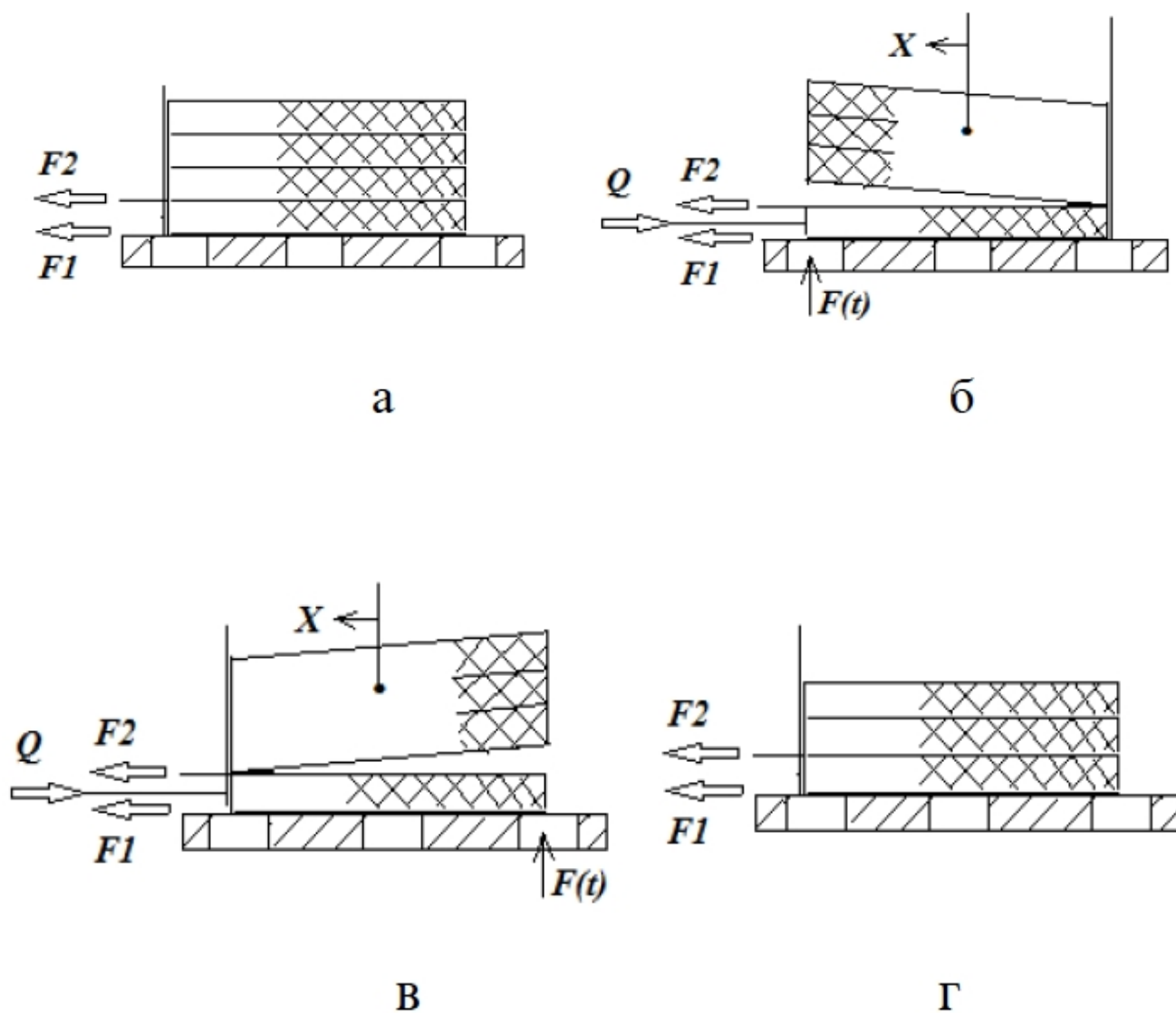


Рис. 7. Схеми розташування нижньої деталі та стосу: а – до початку дії ударного імпульсу $F(t)$; б – після удару зі зміщеним вектором ударного імпульсу вліво відносно центра ваги стосу; в – після удару зі зміщеним вектором ударного імпульсу вправо відносно центра ваги стосу; г – після відокремлення нижньої деталі зі стосу

Підставляємо значення прискорення з рівняння (3) у (16), звідки виводимо залежності переміщення деталі від часу для першого та другого варіантів розташування стосу та нижньої деталі:

$$X_I(t) = \frac{t^2(Q - F'_1 - F'_2)}{2m},$$

$$X_{II}(t) = \frac{t^2(Q - F_1 - F_2)}{2m}.$$

Вираз (17) є законом руху відокремлюваної деталі на інтервалах часу $0 \leq t \leq t_2$, $t_3 \leq t \leq t_5$ – коли ослаблений контакт відокремлюваної деталі та стосу. Вираз (18) є законом руху відокремлюваної деталі на інтервалах часу $t_2 < t < t_3$, $t_5 < t$ – коли стос падає на дно магазину і відновлюється його контакт з відокремлюваною деталлю [2]. Тобто рух відокремлюваної деталі вздовж горизонтальної вісі описується кусочно-безперервною функцією, розташування фрагментів якої залежить від визначених в попередньому розділі інтервалів часу. Повністю закон руху відокремлюваного листа має вигляд:

$$X(t) = \begin{cases} \frac{t^2(Q - F'_1 - F'_2)}{2m}, & \text{нпу } Q > F'_1 + F'_2, & 0 \leq t \leq t_2 \\ 0, & \text{нпу } Q \leq F'_1 + F'_2, & 0 \leq t \leq t_2 \\ \frac{(t - t_2)^2(Q - F_1 - F_2)}{2m} + x_2, & \text{нпу } Q > F_1 + F_2, & t_2 < t < t_3 \\ x_2, & \text{нпу } Q \leq F_1 + F_2, & t_2 < t < t_3 \\ \frac{(t - t_3)^2(Q - F'_1 - F'_2)}{2m} + x_3, & \text{нпу } Q > F'_1 + F'_2, & t_3 \leq t \leq t_5 \\ x_3, & \text{нпу } Q \leq F'_1 + F'_2, & t_3 \leq t \leq t_5 \\ \frac{(t - t_5)^2(Q - F_1 - F_2)}{2m} + x_5, & \text{нпу } Q > F_1 + F_2, & t > t_5 \\ x_5, & \text{нпу } Q \leq F_1 + F_2, & t > t_5 \end{cases}$$

При чому переміщення на кожному інтервалі:

$$x_3 = \begin{cases} \frac{(t_3 - t_2)^2 (Q - F_1 - F_2)}{2m} + x_2, & \text{при } Q > F_1 + F_2; \\ x_2, & \text{при } Q \leq F_1 + F_2 \end{cases}$$

$$x_5 = \begin{cases} \frac{(t_5 - t_3)^2 (Q - F'_1 - F'_2)}{2m} + x_3, & \text{при } Q > F'_1 + F'_2; \\ x_2 + x_3, & \text{при } Q \leq F'_1 + F'_2 \end{cases}$$

На рис. 8 наведено графічну залежність повздовжнього переміщення відокремлюваного листа $X = f(t)$. Сумарне переміщення відокремлюваного листа під час протікання коливальних постударних процесів в стосі: $X_{\Sigma} = x_5$

Підставляємо значення прискорення з рівняння (3) у (16), звідки виводимо залежності переміщення деталі від часу для першого та другого варіантів розташування стосу та нижньої деталі:

$$X_I(t) = \frac{t^2 (Q - F'_1 - F'_2)}{2m},$$

$$X_{II}(t) = \frac{t^2 (Q - F_1 - F_2)}{2m}.$$

Вираз (17) є законом руху відокремлюваної деталі на інтервалах часу $0 \leq t \leq t_2$, $t_3 \leq t \leq t_5$ – коли ослаблений контакт відокремлюваної деталі та стосу. Вираз (18) є законом руху відокремлюваної деталі на інтервалах часу $t_2 < t < t_3$, $t_5 < t$ – коли стос падає на дно магазину і відновлюється його контакт з відокремлюваною деталлю [2]. Тобто рух відокремлюваної деталі вздовж горизонтальної вісі описується кусочно-безперервною функцією, розташування фрагментів якої залежить від визначених в попередньому розділі інтервалів часу. Повністю закон руху відокремлюваного листа має вигляд:

$$X(t) = \begin{cases} \frac{t^2(Q - F'_1 - F'_2)}{2m}, & \text{npu } Q > F'_1 + F'_2, & 0 \leq t \leq t_2 \\ 0, & \text{npu } Q \leq F'_1 + F'_2, & 0 \leq t \leq t_2 \\ \frac{(t - t_2)^2(Q - F_1 - F_2)}{2m} + x_2, & \text{npu } Q > F_1 + F_2, & t_2 < t < t_3 \\ x_2, & \text{npu } Q \leq F_1 + F_2, & t_2 < t < t_3 \\ \frac{(t - t_3)^2(Q - F'_1 - F'_2)}{2m} + x_3, & \text{npu } Q > F'_1 + F'_2, & t_3 \leq t \leq t_5 \\ x_3, & \text{npu } Q \leq F'_1 + F'_2, & t_3 \leq t \leq t_5 \\ \frac{(t - t_5)^2(Q - F_1 - F_2)}{2m} + x_5, & \text{npu } Q > F_1 + F_2, & t > t_5 \\ x_5, & \text{npu } Q \leq F_1 + F_2, & t > t_5 \end{cases}$$

При чому переміщення на кожному інтервалі:

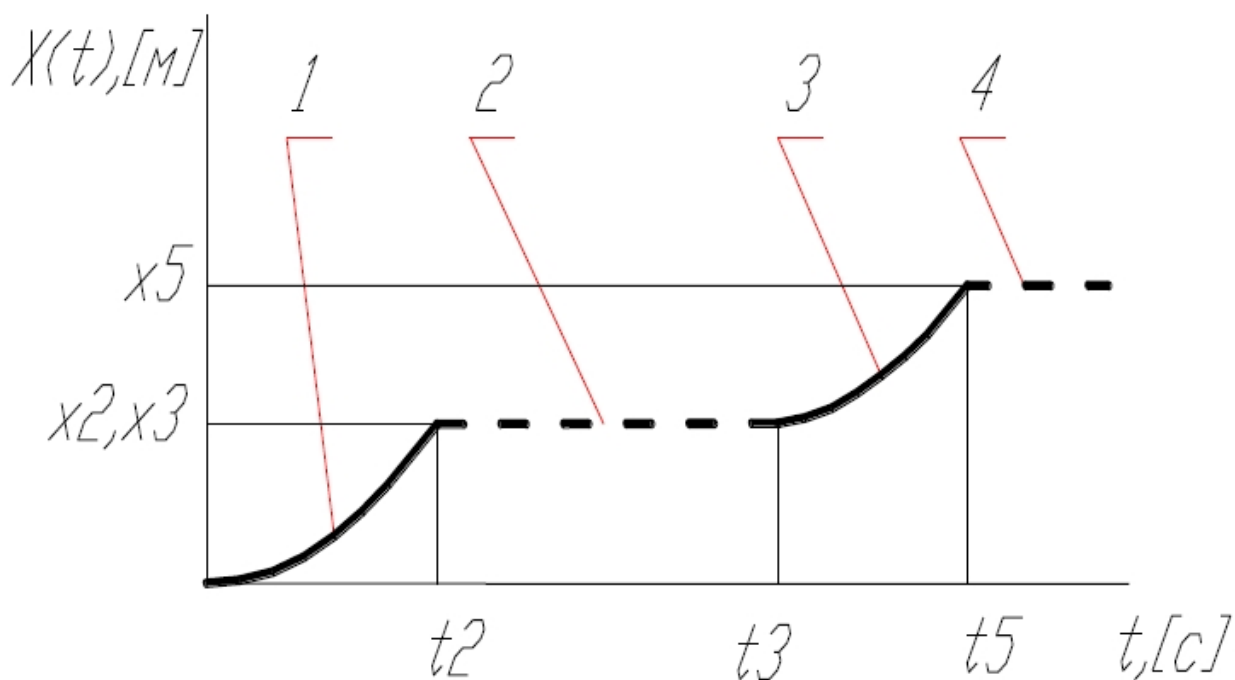


Рис. 8. Залежність переміщення відокремлюваної деталі, як кусочно-безперервна функція

РОЗДІЛ 3. ОПИС ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗРОБЛЮВАНИХ ВИРОБІВ

3.1. Організація робіт з використанням пристрою

Організація робіт з використанням даного пристрою включає в себе виготовлення виробу, наладку, експлуатацію, технологічне обслуговування та ремонт.

Виготовлення виробу рекомендується проводити в умовах машинобудівного виробництва або механічного цеху взуттєвого підприємства.

При монтажі обладнання необхідно попереджати пошкодження робочих частин пристрою; перед підключенням слід переконатися в цільності проводки, наявності заземлення; перед одяганням ременів на шківи необхідно переконатися в правильному напрямку обертання валу електродвигуна підключеного до мережі. Налагодження виробу виробляється в умовах виробництва, яке виготовляє дане обладнання.

У процесі роботи необхідно проводити весь комплекс заходів, пов'язаних з технічним обслуговуванням (огляд, очищення, змащування, регулювання і т. Д.) Відповідно до встановлених вимог технологічних карт і паспортних даних. Завантаження пристрою перед роботою слід проводити встановленим кількістю деталей.

Ремонт обладнання проводять у відповідності з планом ОГМ підприємства і затвердженим графіком ремонту.

Масило обладнання проводиться відповідно до вимог зазначеними в інструкції по експлуатації (перевірка забруднення олії, його рівень в картері редуктора; мастило втулок підшипників ковзання проводиться не рідше одного разу на зміну).

Організація робіт з використанням даного пристрою включає в себе виготовлення виробу, наладку, експлуатацію, технологічне обслуговування та ремонт.

Виготовлення виробу рекомендується проводити в умовах машинобудівного виробництва або механічного цеху взуттєвого підприємства.

При монтажі обладнання необхідно попереджати пошкодження робочих частин пристрою; перед підключенням слід переконатися в цілності проводки, наявності заземлення; перед одяганням ременів на шківи необхідно переконатися в правильному напрямку обертання валу електродвигуна підключеного до мережі. Налагодження виробу виробляється в умовах виробництва, яке виготовляє дане обладнання.

У процесі роботи необхідно проводити весь комплекс заходів, пов'язаних з технічним обслуговуванням (огляд, очищення, змащування, регулювання і т. Д.) Відповідно до встановлених вимог технологічних карт і паспортних даних. Завантаження пристрою перед роботою слід проводити встановленим кількістю деталей.

Ремонт обладнання проводять у відповідності з планом ОГМ підприємства і затвердженим графіком ремонту.

Масило обладнання проводиться відповідно до вимог зазначеними в інструкції по експлуатації (перевірка забруднення олії, його рівень в картері редуктора; мастило втулок підшипників ковзання проводиться не рідше одного разу на зміну).

3.2 Рівень стандартизації і уніфікації

У розробленій конструкції магазінногозагрузочного пристрої використані запозичені виробу і деталі, а також стандартні покупні виробу і заново розроблені уніфіковані виробу.

В якості стандартних використані наступні:

Електровимикач.

електромагніт гвинт М4-6gx15,48, гвинт М4-6gx10,48, гвинт М3-6gx25,48
гвинт М3-6gx6,48, гвинт М5-6gx12,48, штифт 6h8x18, штифт 3h8x18
шайба 5,65Г.029, гайка М4-6Н.5, гайка М5-6Н.5.

3.3. Розподіл виробу на складові частини

У даному розділі розробляємо схему розподіл виробу на складові частини. У схемі показуємо склад виробу (складальні одиниці, деталі, які входять до складу як заново розроблювального механізму, так і запозиченої й покупної деталі). При цьому в схемі вказуємо позиції виробу і його складових частин а також найменування виробу і його складових частин.

Схему виконуємо з використання умовних графічних позначень

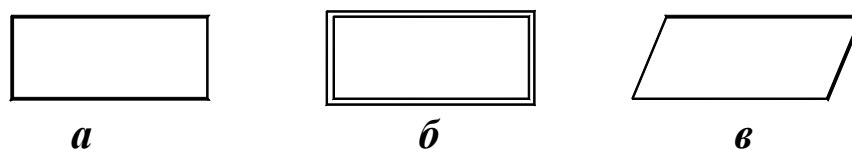


Рис. 9. Умовні графічні позначення

а - заново розроблені вироби й складові частини;

б - покупні вироби. в - запозичені вироби;

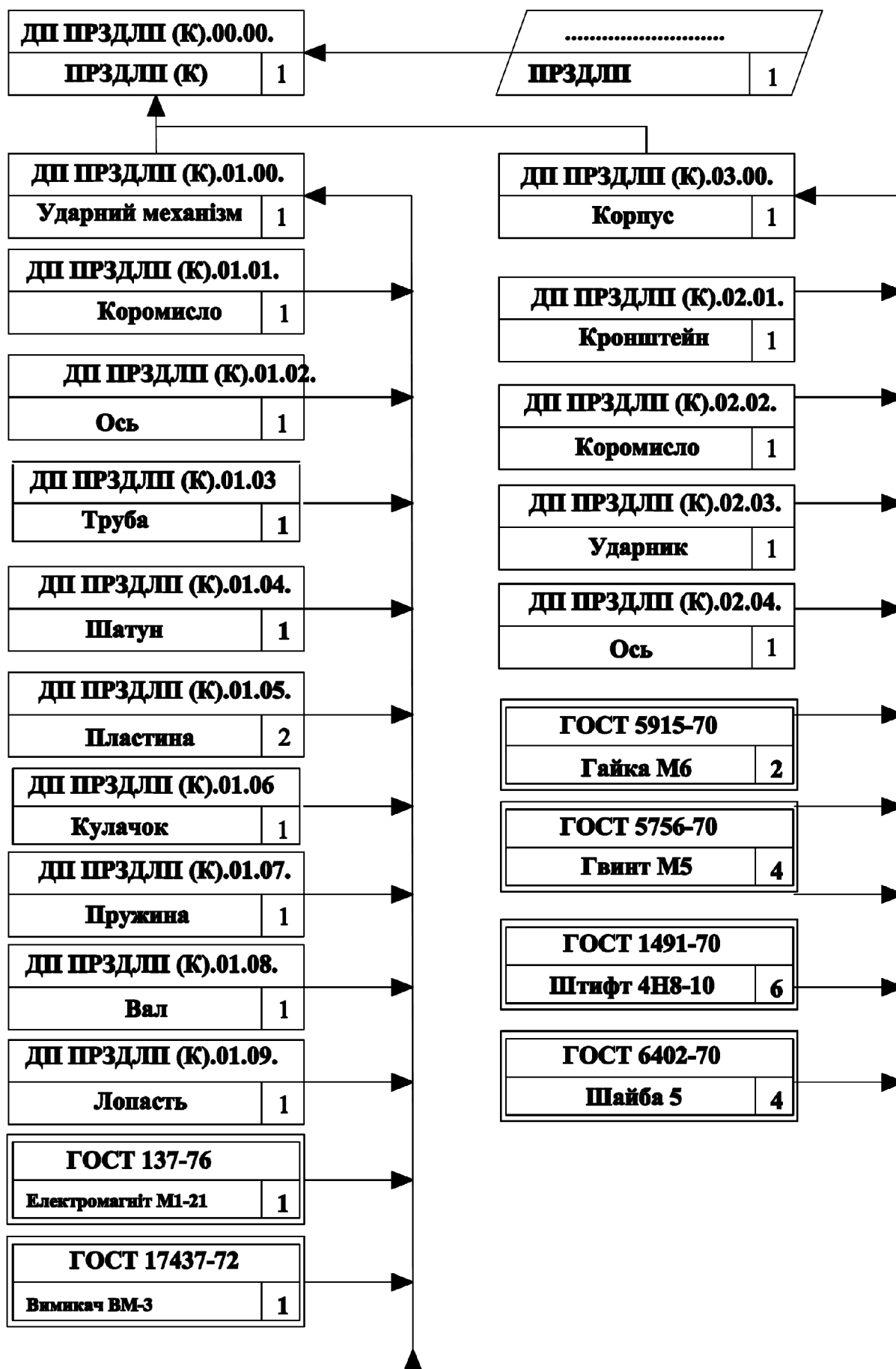


Рис. 10. розподіл виробу на складові частини (початок)

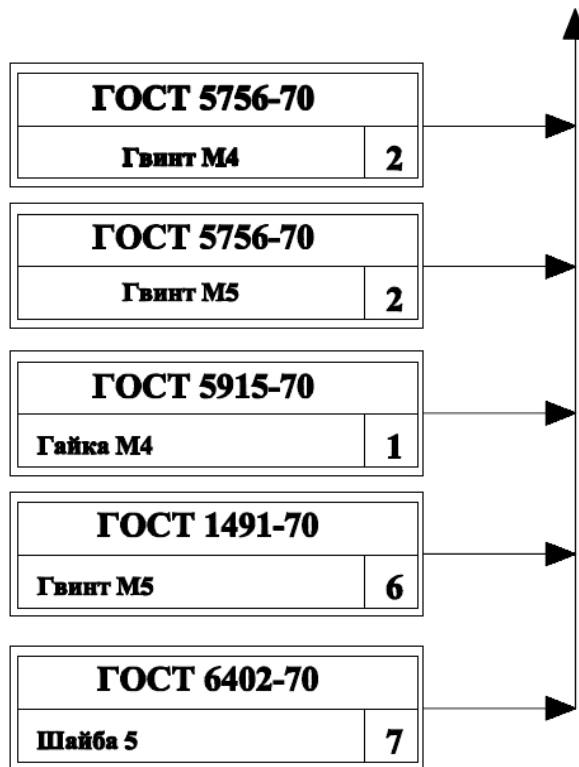


Рис. 10. розподіл виробу на складові частини (закінчення)

ВИСНОВКИ

В даному дипломному проєкті були запропоновані два варіанти магазинно РЗПШ для автоматизації процесу двоїння, вирівнювання виробів по товщині. РЗПШ може бути застосований для машини ДН, та інших машин штучного завантаження. Виконано порівняльний аналіз цих варіантів, в результаті якого вибраний раціональний варіант РЗПШ. За допомогою відомих методів метричного синтезу і аналізу із використанням сучасних комп'ютерних програмних продуктів, таких як AutoCAD, MathCAD, були визначені в результаті інженерних розрахунків параметри РЗПШ.

Основні результати:

В дипломному магістерському проєкті виконано модернізацію машини ДН яка полягала в оснащенні її РЗПШ з двома ударними механізмами, що забезпечують покращення процесу відокремлення деталей в стосі та подачу деталей до приймаючих роликів машини.

2. Проведено силовий аналіз та перевірено деталі на міцність розробленої конструкції механізму.

3. Розроблено креслення варіантів виробів згідно ГОСТ 2.119-73 «Ескізний проєкт»

4. Розроблено кінематично-принципову схему РЗПШ.

5. Розроблено креслення загального виду РЗПШ в двох листах згідно ГОСТ 2.120-73 «Технічний проєкт».

6. Розроблено креслення складальне.

7. Розроблено креслення деталей виробу.

ЛІТЕРАТУРА

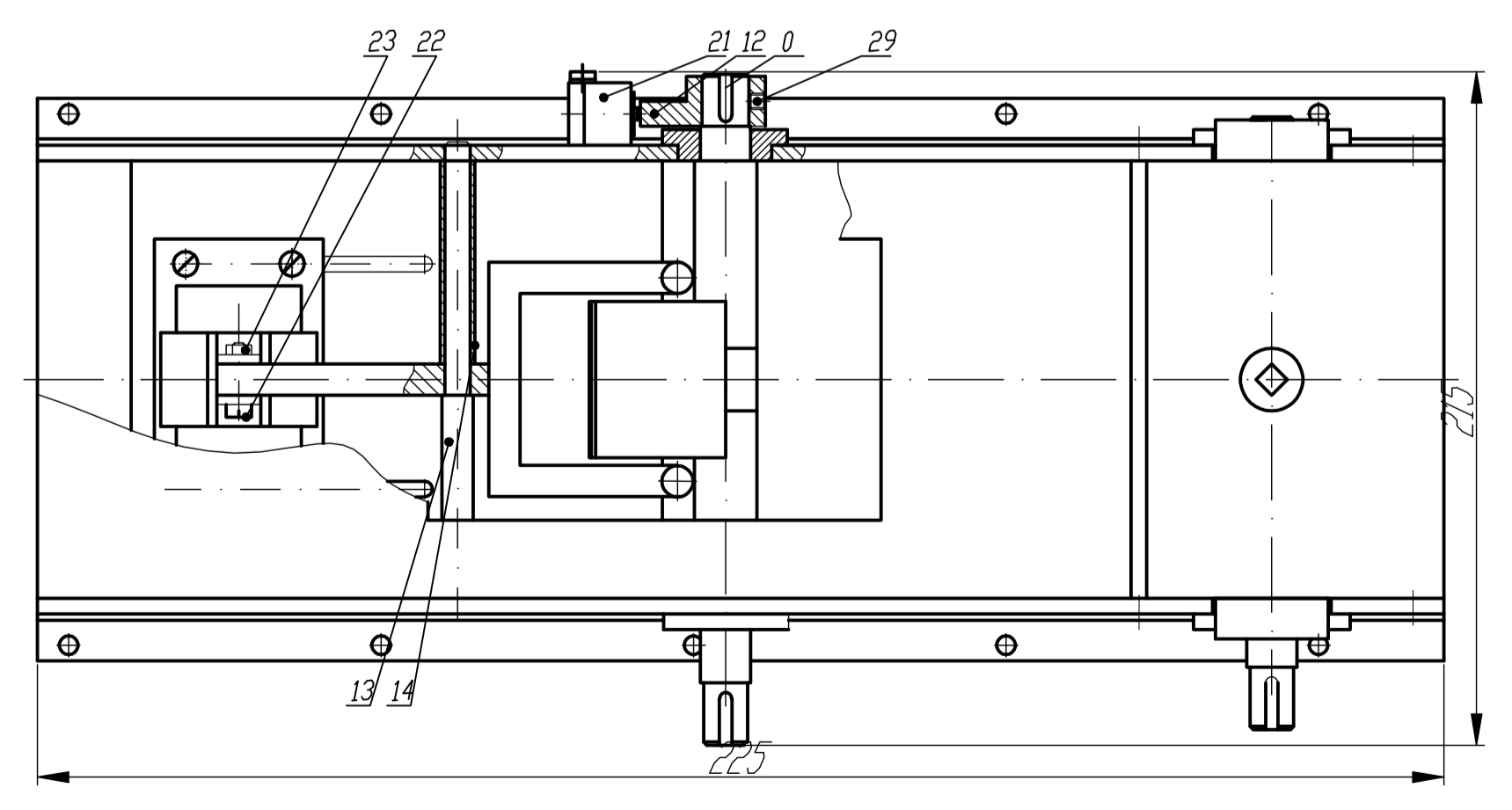
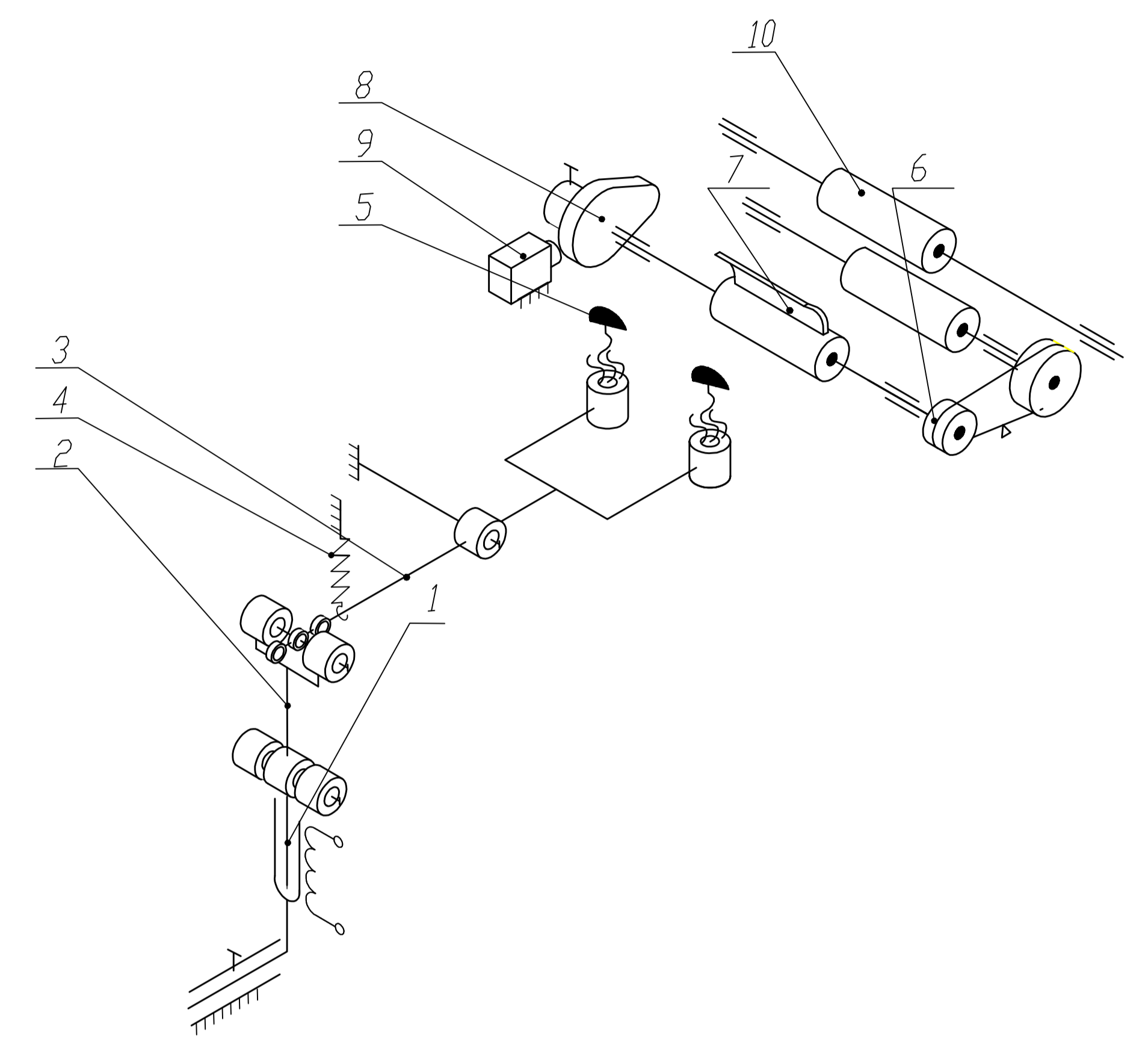
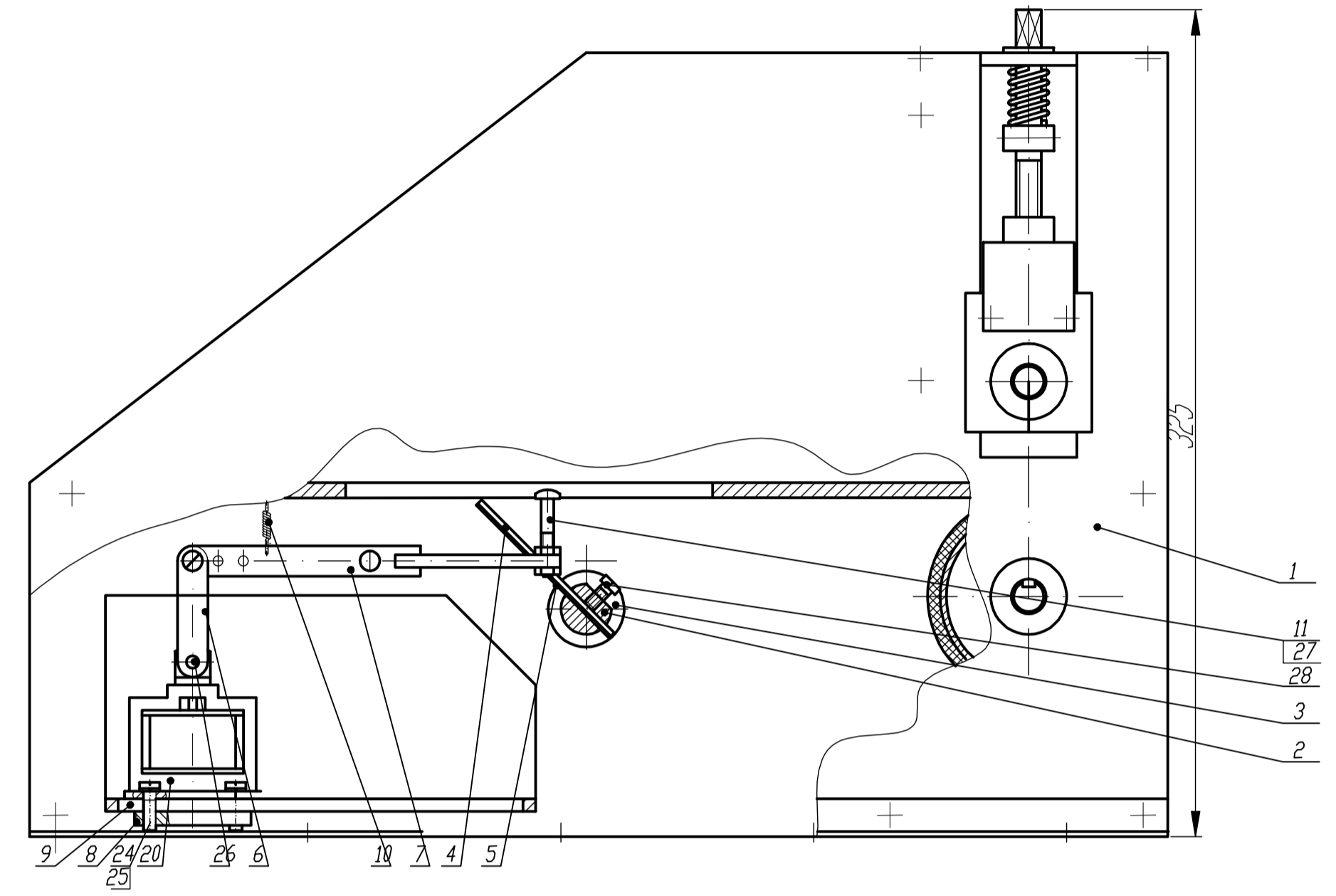
1. Пискорский Г.А. Исследование процессов автоматической загрузки обувных машин. - Дисс. ... докт. техн. наук.- М.: МТИЛП.-1971 г.
2. Орловський Б.В., Поповіченко С.А., Гребінець В.В. Пристрій для відокремлення листового матеріалу зі стосу.-КНУТД. – Патент на корисну модель. № 50835 ; заявл. 24.12.2009 ; опубл. 25.06.2010, Бюл. №12.
3. Голдсмит В. Удар.Теория и физические свойства соударяемых тел.- М.:Сторойиздат, 1965.-448 с.
4. Пановко Я. Г. Основы прикладной теории удара.- Л.: Политехника, 1990.-272 с.
5. Тимошенко С. П., Янг Д.Х., Уивер У. Колебания в инженерном деле.- М.: Машиностроение, 1985.- 472 с.
6. Поповіченко С.А., Янкін Л.М. Дослідження вертикального переміщення стосу деталей низу взуття в МЗП, обладнаному ударним механізмомю- Вісник КНУТД,№3,2008, с.42-46.
7. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3т. Т.3. – М.:Машиностроение, 1978.-557с.
8. Декларационный патент на изобретение UA 64217 А ”Устройство для отделения листового материала из стопки.”
9. Шейнблит А.Е., Курсовое проектирование деталей машин.,М.: Высш. школа, 1991.
10. Орловский Б.В., Пищиков В.А., Дипломное проектирование, Методические указания для студентов спец. 7.090222 и 8.090222, К.: КНУТД.
11. Пищиков В.А., Правила исполнения кинематических схем. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики. (Стандарт кафедры), Методические указания для студентов спец. 7.090222 и 8.090222, К.: КНУТД.
12. Мягков В.И., Краткий справочник конструктора, М.,Машгиз, 1975.
13. Гузенков П.Г., Детали машин. Учебник. М. «Высшая школа», 1974.

14. Дарко А.В., Шпиро Г.С., Сопротивление материалов, издание 3-е, М.: «Высшая школа», 1969.
15. Кузьмин В.И., Охрана труда и противопожарная защита, М.: Легпромиздат, 1991.
16. Ермолаев В.А., Кравец В.А., Свищев Г.А., Охрана труда в легкой промышленности, М.: Легпромиздат, 1985.
17. Луцик Р.В., Гайдайчук И. П., Охрана труда и окружающей среды, Методические указания по написанию раздела дипломного проекта по охране труда для студентов всех специальностей, К.: КНУТД, 2004.
18. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2 (Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова.) – М.: Машиностроение, 1985.
19. Охорона праці в машинобудуванні / За редакцією Е.Я. Юдина - М: Машинобудування, 1983 м - 431 с
20. Хрусталеv Р.С. Уравновешивание сил инерции звеньев трикотажных машин комбинированными упругими элементами // Изв. Вузov ТЛП. – 1988. - №1. –с. 104 – 108
21. Пат. 51399 Україна, МКП D04B27/24 Б.В. Орловський, В.М. Дворжак (Україна). - №2002032024; Заявл. 13.03.2002; Опубл. 15.11.2002, Бюл. №11.
22. Орловський Б.В., Дворжак В.М. Особливості метричного синтезу механізму вушкових голок з пружними ланками основов'язальних машин // Тр. 1 Українсько- польської наукової конференції “Сучасні технології виробництва в розвитку економічної інтеграції та підприємництва”. – Сатанів, 2003. – с. 137 – 138.
23. В.Н. Гарбарук Проектирование трикотажных машин. – Л.: Машиностроение, Ленинград. отд-ние, 1980.– 472 с., ил.
24. Каталог технического оборудования для легкой промышленности , г. Черновци.
25. В.Б. Борисов и др. Справочник технолога-машиностроителя Т.1 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1985. 656 с., ил.

26. Технічні характеристики круглов'язальної трикотажної машини КО-2
27. А. Ш. Шейблент Курсовое проектирование деталей маши: Учеб. пособие для техникумов. — М.: Высш. Шк., 1991. — 432 с.: ил.
28. Шалов И.И и др. Технология трикотажного производства: Основы теории вязания. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.-296 с.
29. ГОСТ 2.118-73 Межгосударственный стандарт единая система конструкторской документации техническое предложение.
30. ГОСТ 2.119-73 ЕСКД. Эскизный проект.
31. ГОСТ 2.120 -73 «Технический проект»
32. Проектування обладнання легкої промисловості: методичні вказівки до курсового проекту для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування освітньої програми «Обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування» освітньо-кваліфікаційний рівень – спеціаліст (магістр) / Упор. Б.В. Орловський, О.П. Манойленко, – К.: КНУТД, 2018. – 24 с.

ДОДАТОК
Графічні матеріали ДП

ПРЗДЛП с ударним механізмом без регулювання напрямку удару (Варіант 1)



N п/п	Наименования	к-во
1	Электромагнит	1
2	Шатун	1
3	Коромисло	1
4	Пружина	1
5	Ударник	1
6	Пасова передача	1
7	Лопасть	1
8	Кулачок	1
9	Кінцевий вимикач	2
10	Подаючі валики	1
11	Швейна машина	1

N п/п	Наименования	к-во
<i>Заново розроблені вироби</i>		
1	Головка ПРЗДЛП	1
2	Вал	1
3	Втулка	2
4	Лопасть	1
5	Пластина	1
6	Шатун	1
7	Коромисло	1
8	Пластина	1
9	Пластина	1
10	Пружина	1
11	Ударник	2
12	Кулачок	1
13	Віст	1
14	Трубка	1
<i>Куповані вироби</i>		
20	Электромагніт ТМ1-21	1
21	Вимикач ВМЗ	1
22	Гвинт М4 ГОСТ 1491-80	2
23	Гайка М4 5915-70	1
24	Гвинт М5 1491-80	4
25	Шайба 5 ГОСТ 6402-70	4
26	Штифт ГОСТ 3128-70	1
27	Гайка М5 ГОСТ 5915-70	2
28	Гвинт М5 ГОСТ 1491-80	1
29	Гвинт М5 ГОСТ 5556-70	1

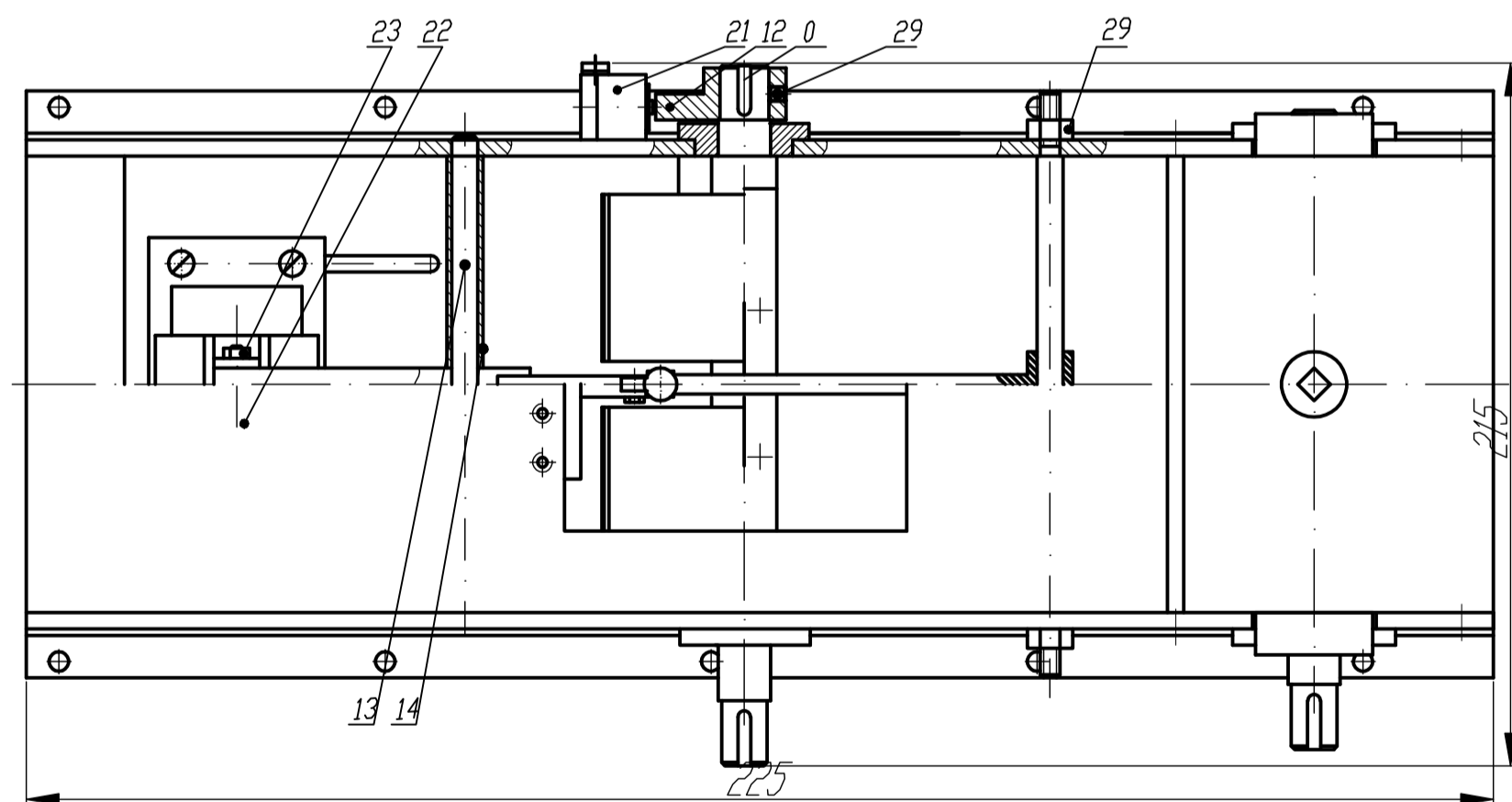
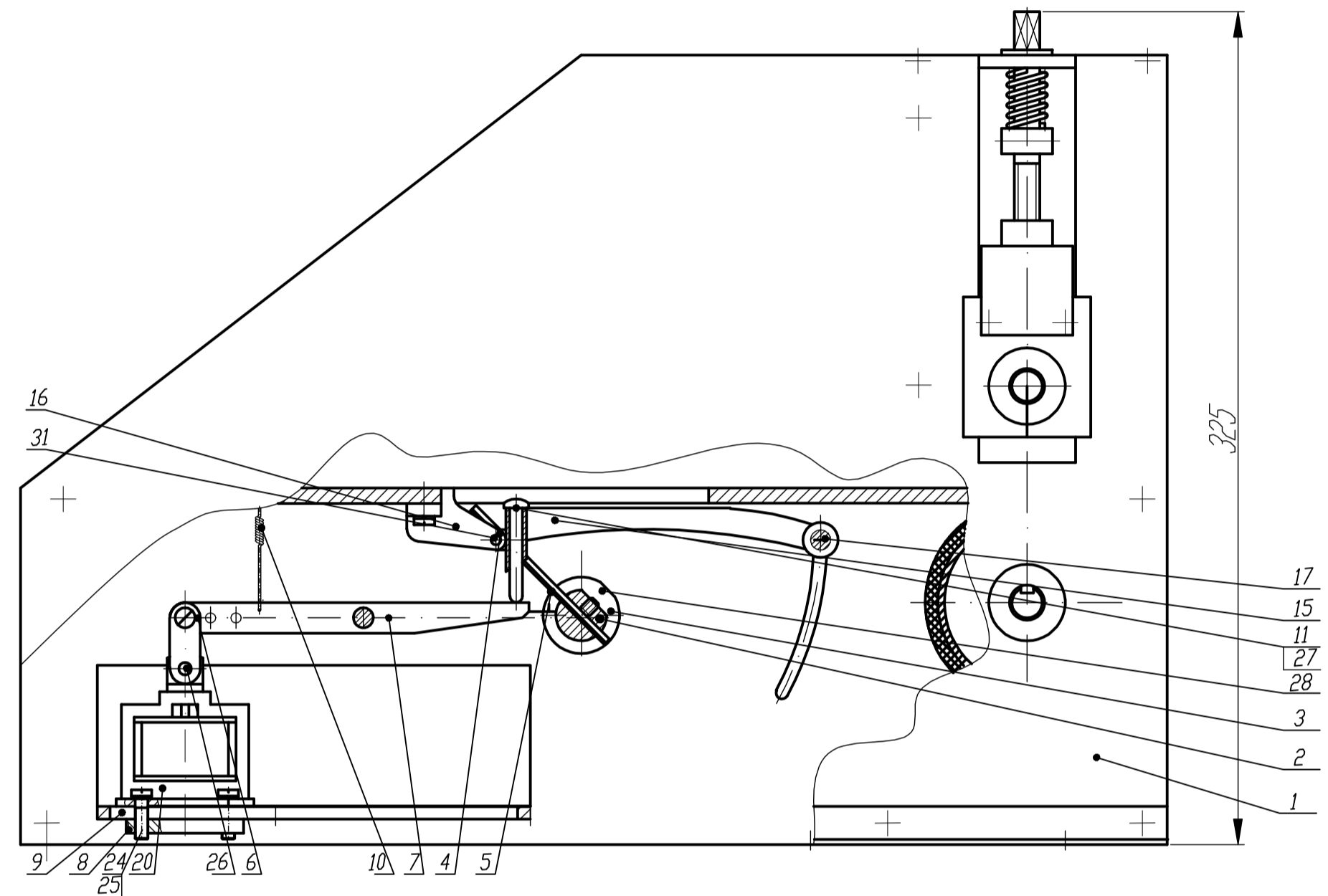
ДІП ПРЗДЛП (К) 00.00. ВЗ

№	Лист	М. друк	Штук	Лист	Листів	Масштаб
Розробив	Клиш					1:2,5
Перевірив	Мандиш					
Т. вист						
Н. вист	Мандиш					
Затвердив	Мандиш					

Розроблено та досліджено
промислового робота для
завантаження деталей металу
промисловості

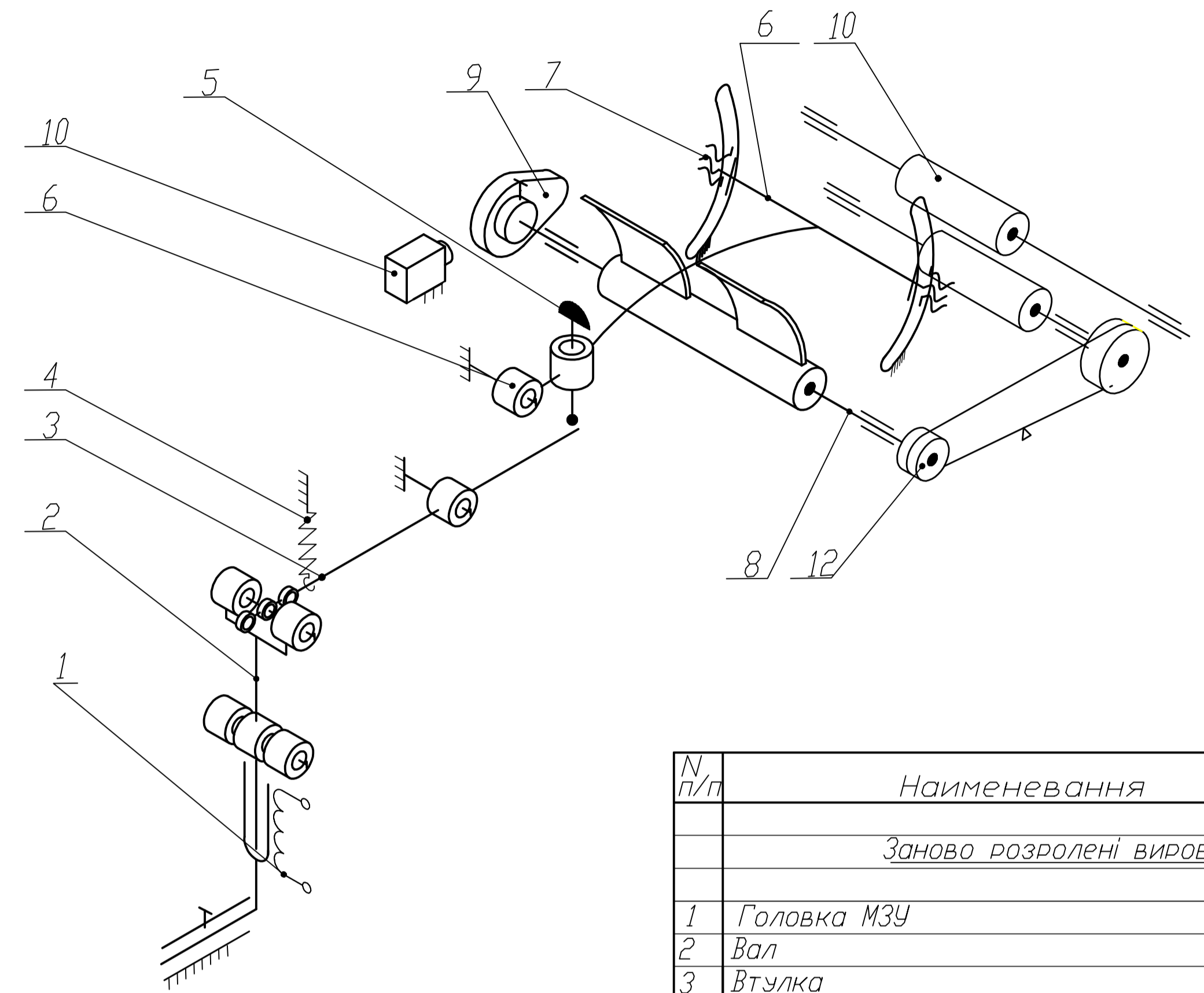
Лист 1
Листів 1
КНУТД каф. ПММ
ар. МетМ-20 2021 р.

ПРЗДІПІ с ударним механізмом з регуванням напрямку удару (Варіант 2)



Таблиця порівняльних характеристик

Параметр	Варіант 1	Варіант 2
Напрямок горизонтальної складової удару	Проти ходу технологічного процесу	По ходу технологічного процесу
Кількість деталей	32	48
Можливість регування напрямку удару	-	Так



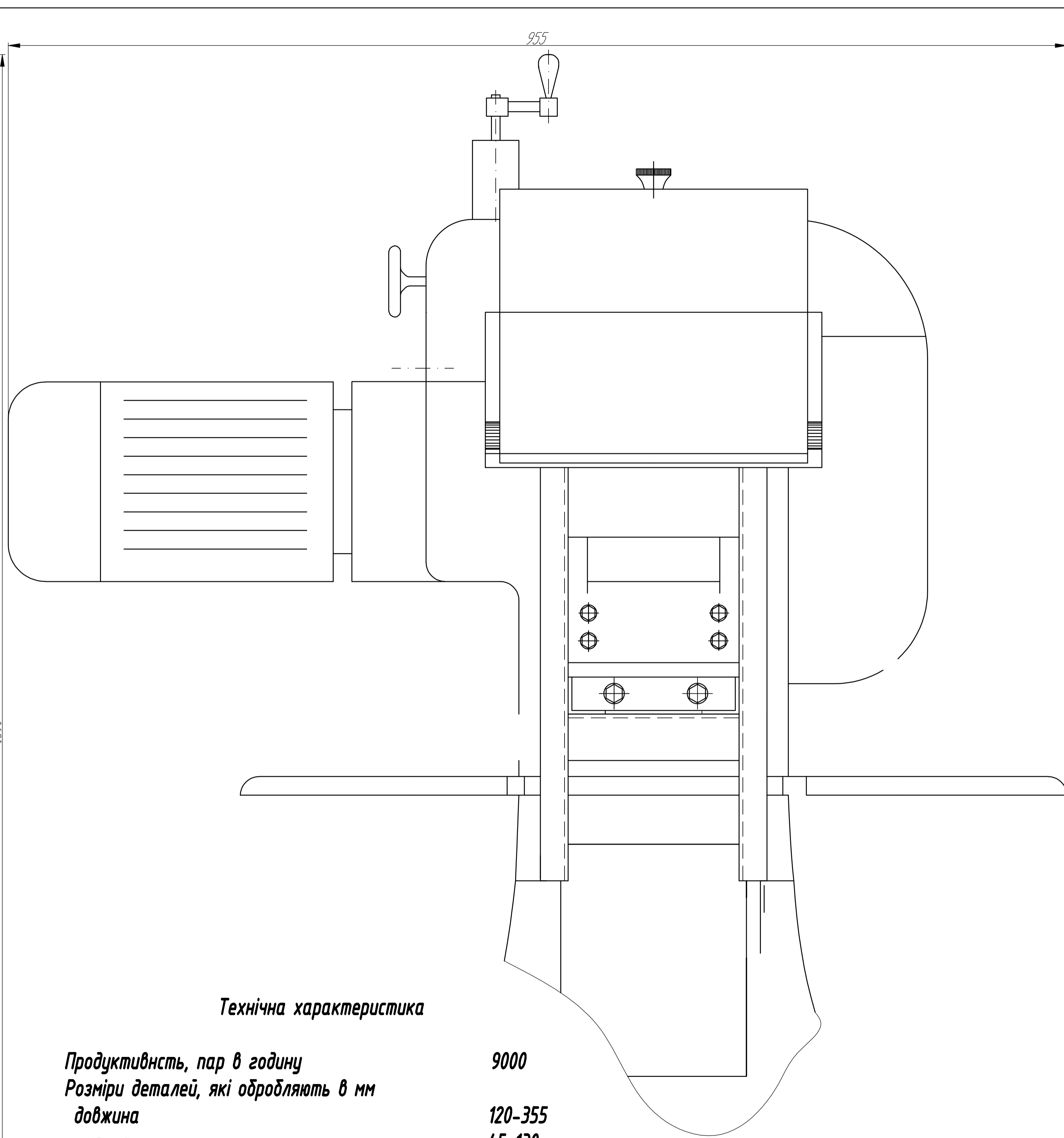
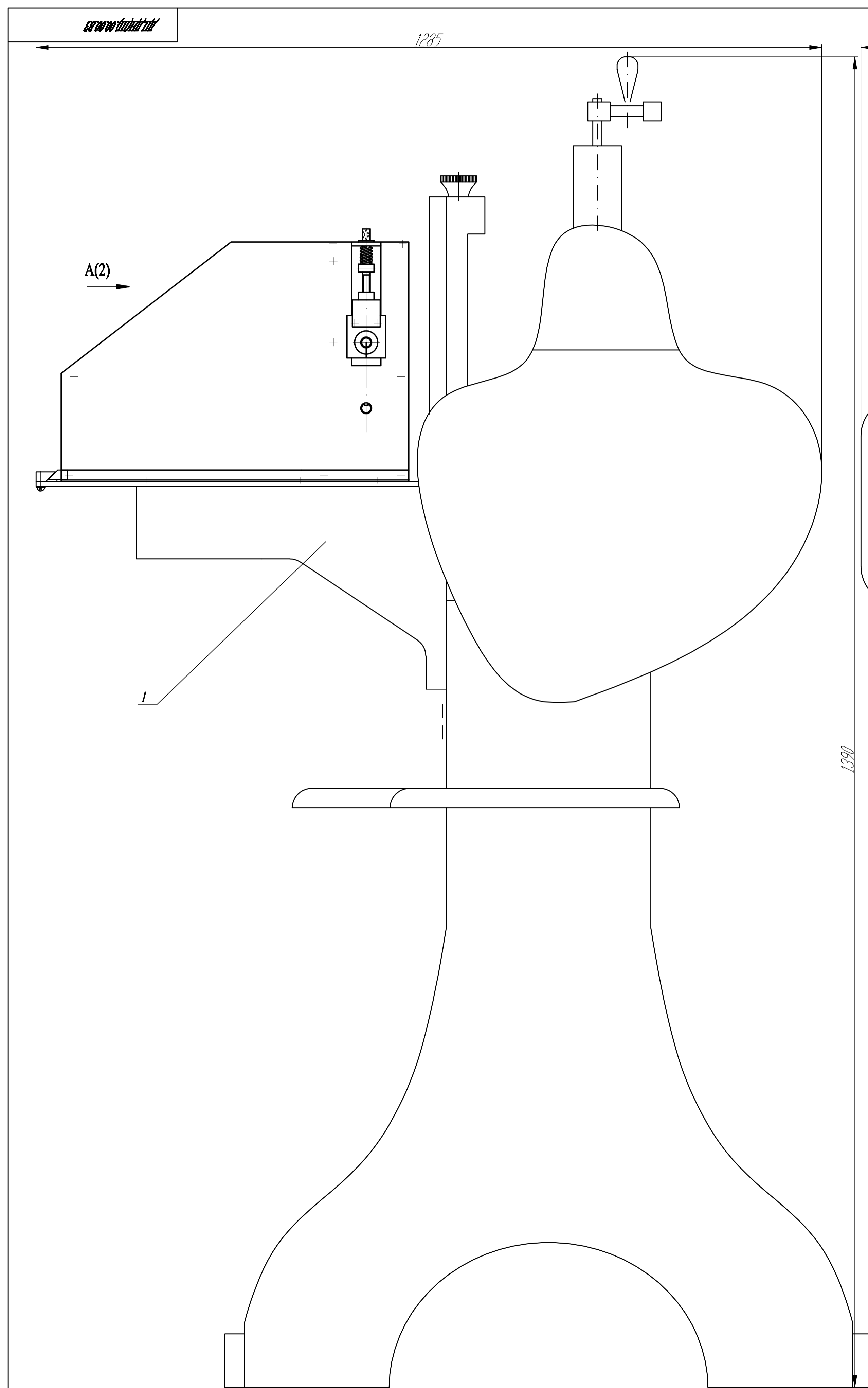
N п/п	Найменування	кіль.
Заново розроблені вироби.		
1	Головка МЗУ	1
2	Вал	1
3	Втулка	2
4	Лопасть	1
5	Пластина	1
6	Шатун	1
7	Коромисло	1
8	Пластина	1
9	Пластина	1
10	Пружина	1
11	Ударник	2
12	Кулачок	1
13	Вісь	1
14	Трубка	1
15	Куліса	1
16	Стойка	1
17	Вісь	1
Куповані вироби		
20	Електромагнит ЕМ1-21	1
21	Вимикач ВМЗ	1
22	Гвинт М4 ГОСТ 1491-80	2
23	Гайка М4 5915-70	1
24	Гвинт М5 1491-80	8
25	Шайба 5 ГОСТ 6402-70	8
26	Штифт ГОСТ 3128-70	1
27	Гайка М5 ГОСТ 5915-70	2
28	Гвинт М5 ГОСТ 1491-80	1
29	Гвинт М5 ГОСТ 5556-70	1
30	Гайка М6 ГОСТ 5556-70	2
31	Штифт ГОСТ 3128-70	1

N п/п	Найменування	кіль.
1	Електромагнит	1
2	Шатун	1
3	Коромисло	1
4	Пружина	1
5	Ударник	1
6	Куліса	1
7	Гайка	1
8	Вал	1
9	Кулачок	2
10	Подаючі валики	2
11	Пасова передача	2

ДІП ПРЗДІПІ (К) 00.00. ВЗ

Зм. Ілюст.	М. друк.	Щоріч.	Дат.	Розроблення та дослідження промислового робота для завантажених деталей легкої промисловості	Лист	Масш.	Масштб
Розробив	Кавун						1:1
Перевірив	Манойленко						
Т. конст.							
Н. конст.	Манойленко						
Затвердив	Манойленко						

КНУТД
каф. ПММ
ар. МетМ-20 2021 р.

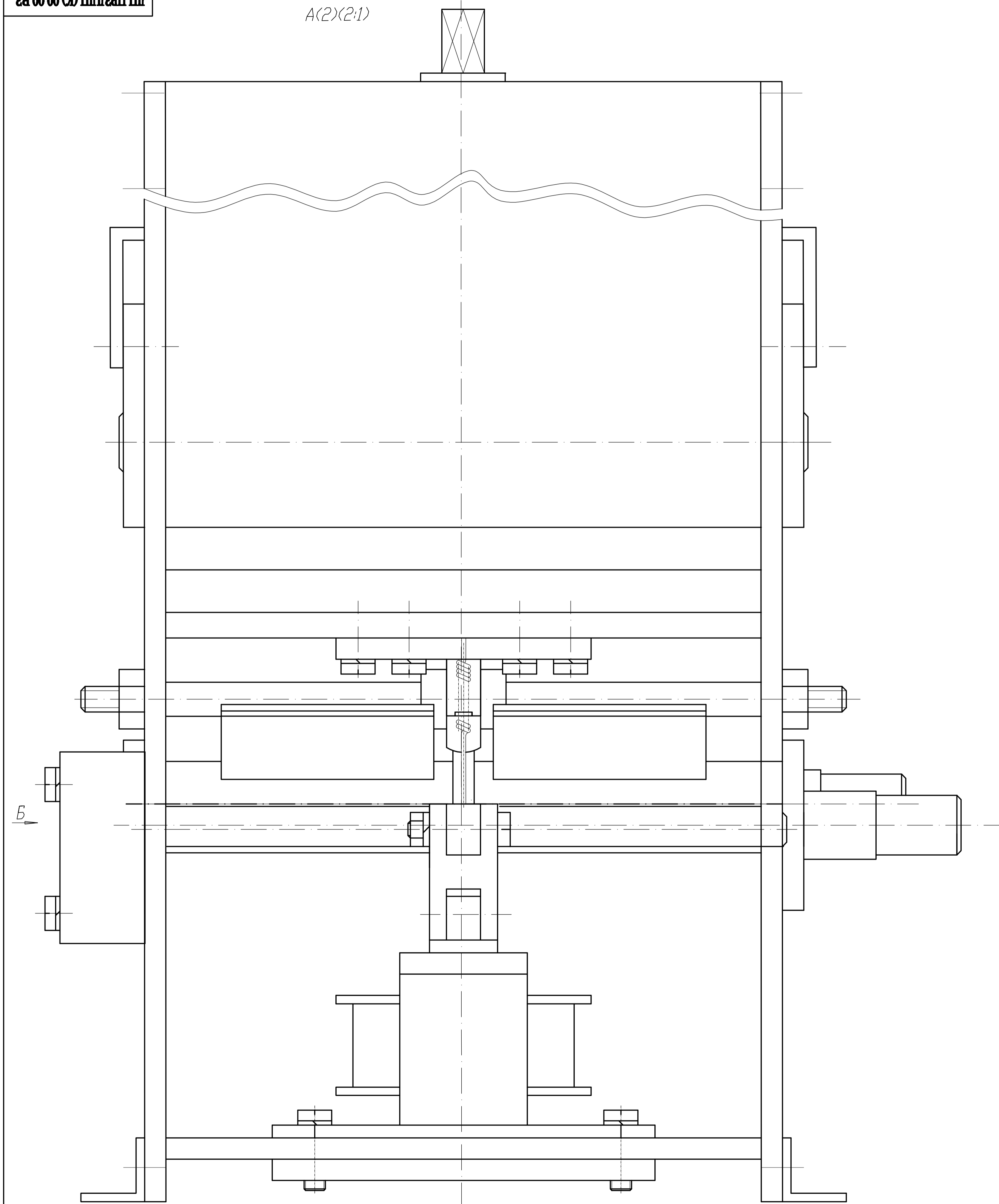


Технічна характеристика

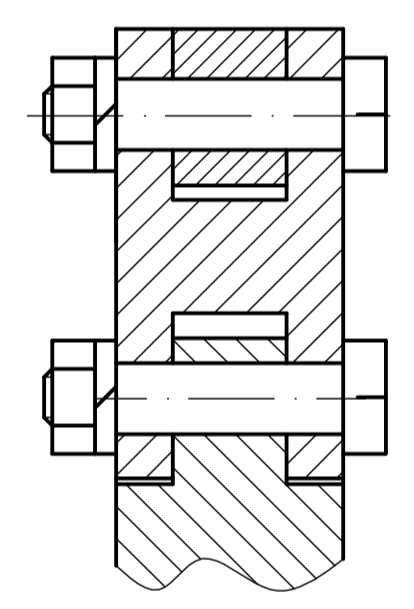
Продуктивність, пар в годину	9000
Розміри деталей, які обробляють в мм	
довжина	120-355
ширина	45-130
Товщина деталей, які обробляються, мм	2-20
Швидкість подачі деталей, м/с	0,5
Потужність двигуна, кВт	0,25
Частота обертання електродвигуна, хв⁻¹	680
Габарити, мм	
450x325x215	
Маса, кг	32

				ДП.ПРЗДП (К) 00.00.В3		
№	Лист	№ докум	Шкала	Дата	Лист	Маса
Розробив	Касун					
Перевірив	Мамалішко					
Т. лист						
Н. лист	Мамалішко					
Складено	Мамалішко					
				Розроблено та досліджено промислового робота для зважових деталей легкої промисловості		
				Лист 2		Листів 2
				КНУД		каф. ПММ
				ар. №171-20		2021 р.

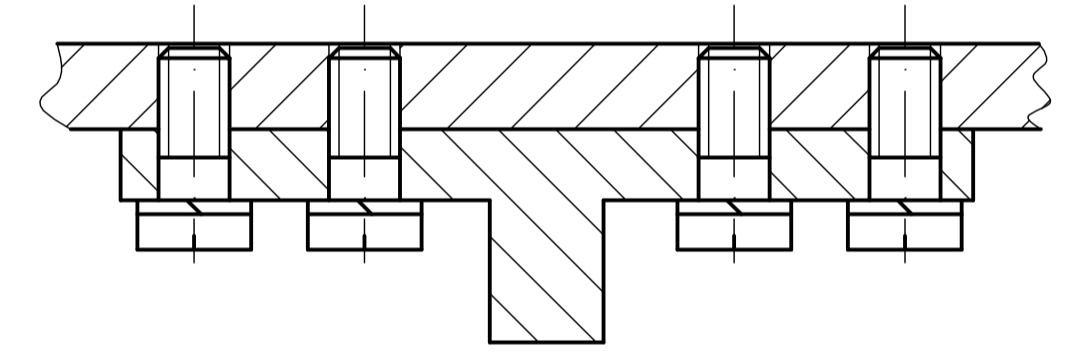
A(2)(2:1)



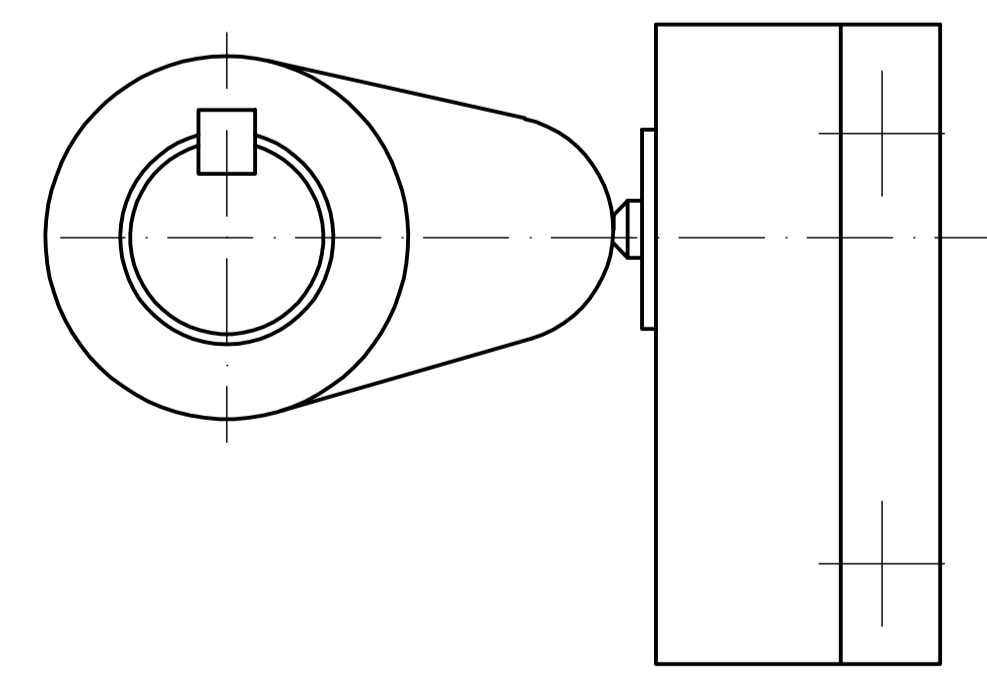
A-A(1)(2:1)



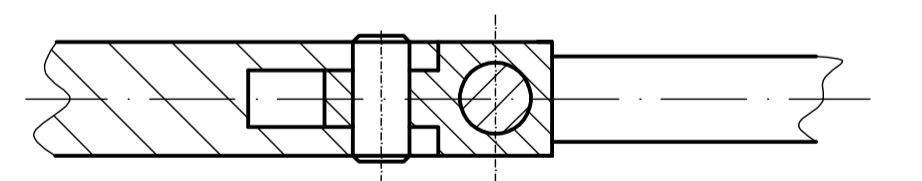
B-B(1)(2:1)



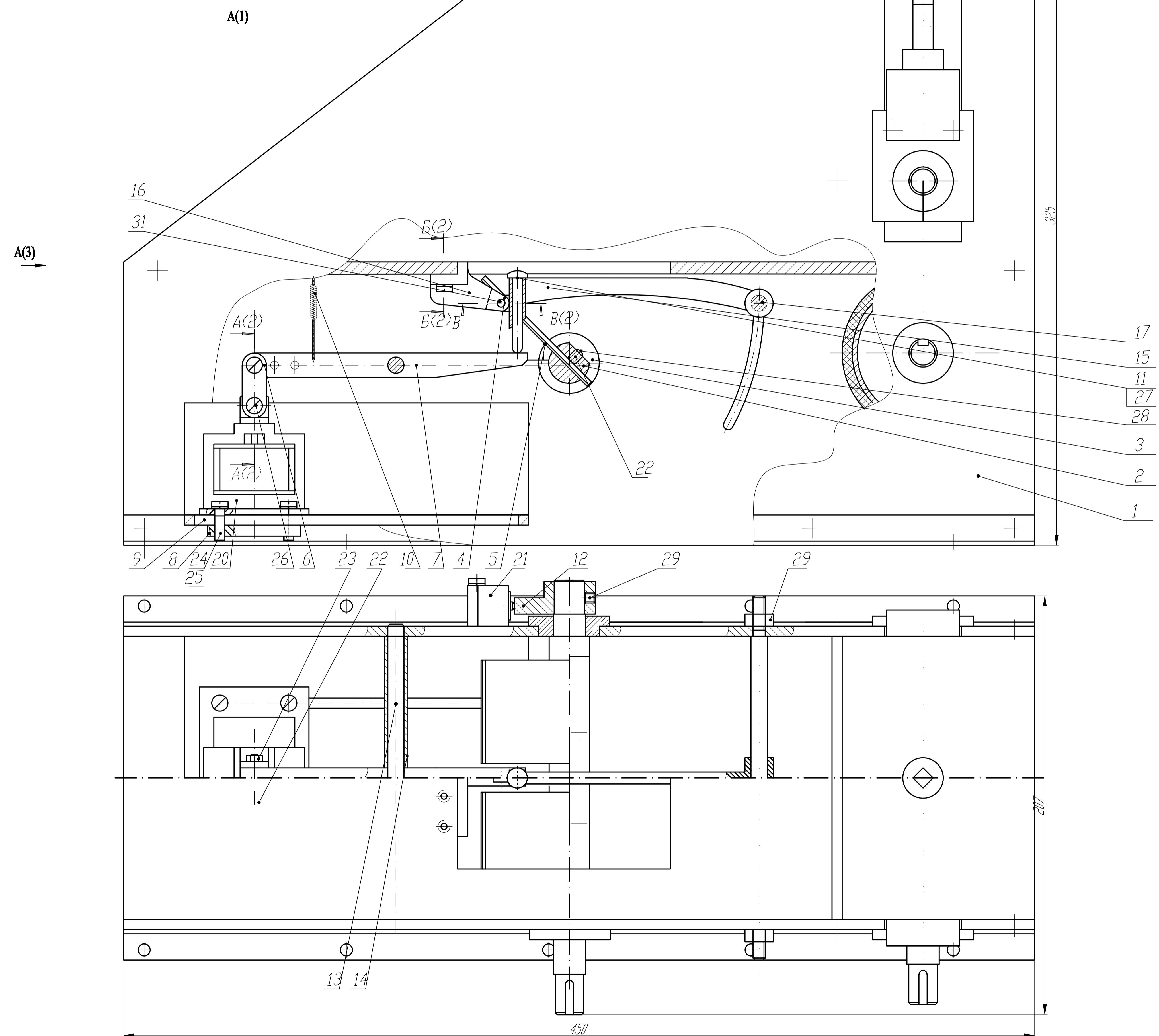
B(2:1)



B-B(1)(2:1)

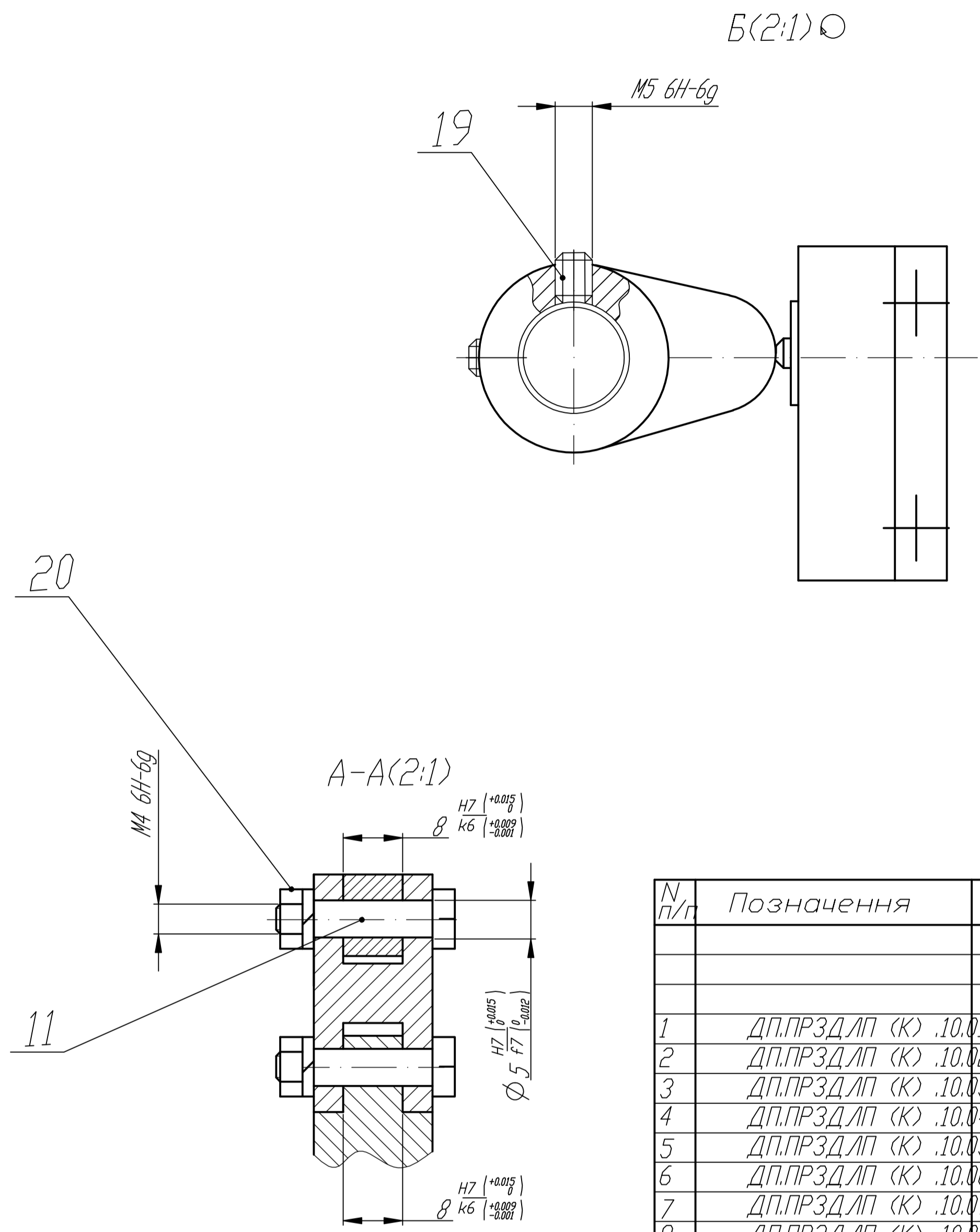
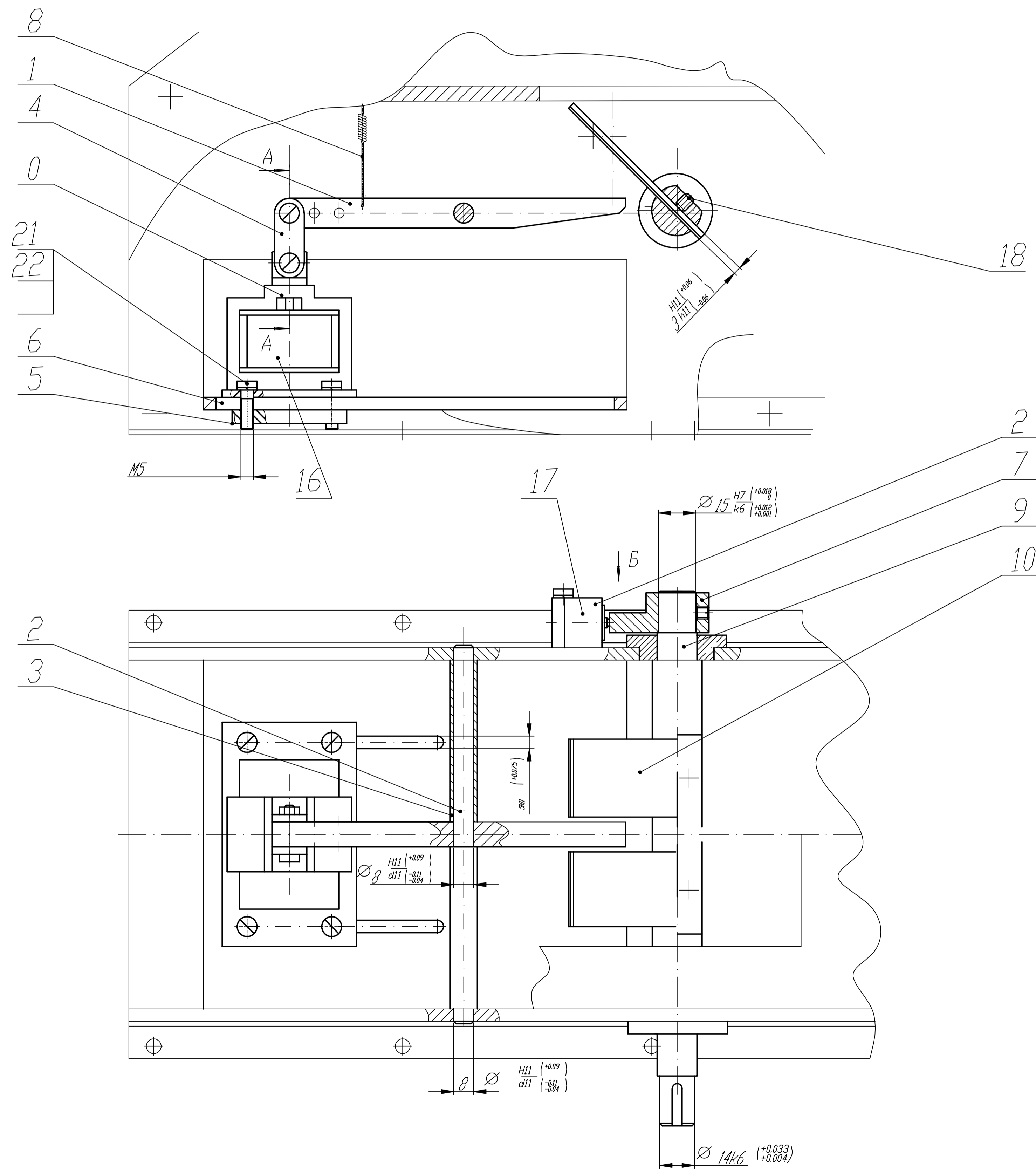


ДІ.ПРЗДІП (К) 00.00.В3				Лист	Мас	Масштаб
№	Лист	№ докум	Підпис	Дата		
Розробив	Кавун					1:1
Перевірив	Мельничко					
Т. вист						
Н. вист	Мельничко					
Затвердив	Мельничко					
Розроблено та досліджено промислового робота для з'ясування деталей механізму промисловості				Лист 2	Листів 2	
				КН/ТД		каф. ПММ
				ар. №171-20		2021 р.



N п/п	Наименование	к/л
<i>Запозичені вироби</i>		
1	Головка МЗУ	1
<i>Заново розроблені вироби</i>		
2	Вал	1
3	Втулка	2
4	Лопасть	1
5	Пластина	1
6	Шатун	1
7	Коромисло	1
8	Пластина	1
9	Пластина	1
10	Пружина	1
11	Ударник	2
12	Кулачок	1
13	Вісь	1
14	Трубка	1
15	Куліса	1
16	Стійка	1
17	Вісь	1
<i>Куповані вироби</i>		
20	Електромагнит ЕМ1-21	1
21	Вимикач ВМЗ	1
22	Гвинт М4 ГОСТ 1491-80	2
23	Гайка М4 5915-70	1
24	Гвинт М5 1491-80	8
25	Шайба 5 ГОСТ 6402-70	8
26	Штифт ГОСТ 3128-70	1
27	Гайка М5 ГОСТ 5915-70	2
28	Гвинт М5 ГОСТ 1491-80	1
29	Гвинт М5 ГОСТ 5556-70	1
30	Гайка М6 ГОСТ 5556-70	2
31	Штифт ГОСТ 3128-70	1

ДІПМЗУ (К) 00.00.00			
Зм. Ілюст.	М. друк.	Підпис	Дат.
Розробив	Корект.		
Перевірив	Манойленко		
Т. конст.			
Н. конст.	Манойленко		
Затвердив	Манойленко		
Розроблення та дослідження промислового робота для завантажених деталей легкої промисловості			
Лист 1	Листів 2	1:1	
КНУТД каф. ПММ ар. МетМ-20 2021 р.			

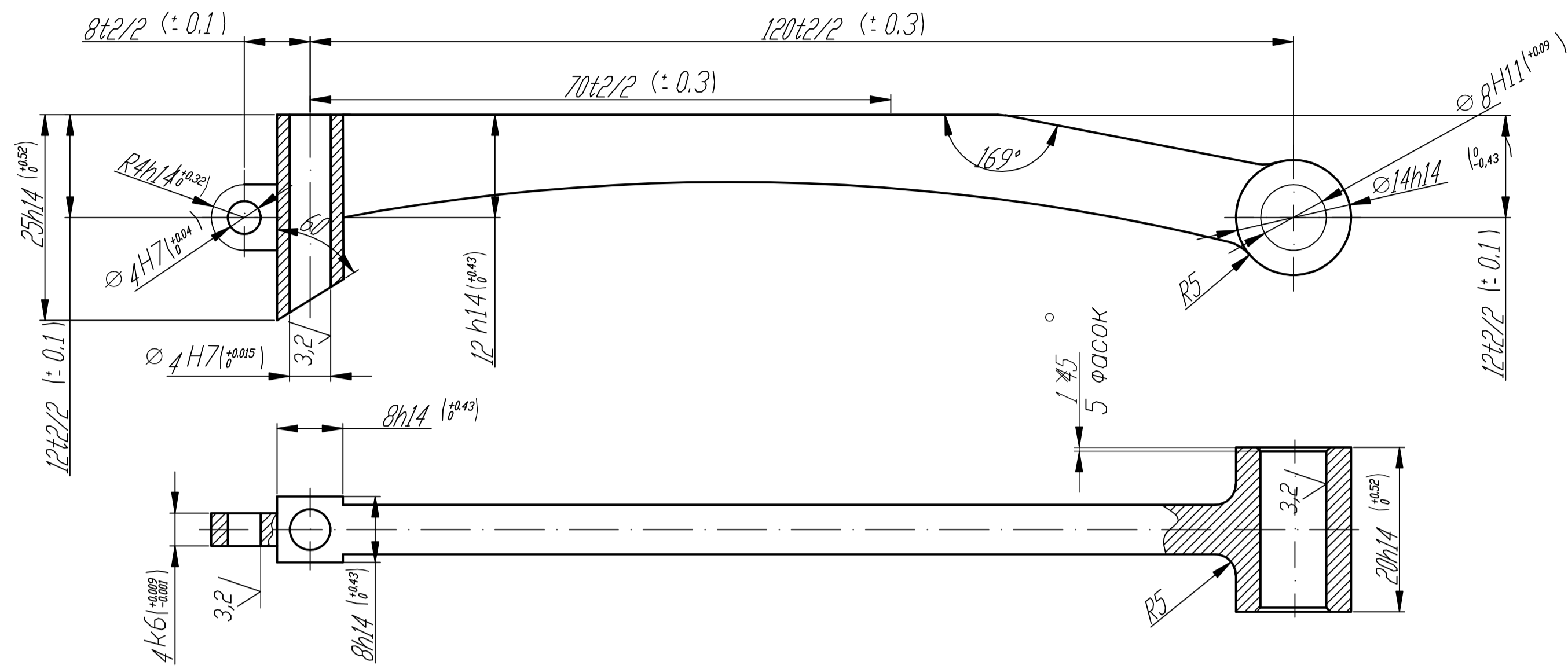


N/п/г	Позначення	Найменування	кіль.
<i>Деталі</i>			
1	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.01	Коромисло	1
2	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.02	Ось	1
3	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.03	Трубка	1
4	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.04	Шатун	1
5	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.05	Пластина	1
6	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.06	Пластина	1
7	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.07	Кулачок	1
8	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.08	Пружина	1
9	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.09	Вал	1
10	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.11	Лопасть	2
11	Д.П.ПРЗДЛП (К) .10.12	Палец	2
<i>Стандартні вироби</i>			
16		Електромагнит ЕМ1-21	1
17		Вимикач ВМЗ	1
18		Гвинт М4 ГОСТ 5556-70	2
19		Гвинт М5 ГОСТ 5556-70	2
20		Гайка М4 ГОСТ 5915-70	1
21		Гвинт М5 ГОСТ 1491-80	6
22		Шайба 5 ГОСТ 6402-70	7

ДІП ПРЗДЛП (К) 00.00. СК			
Зм. Ліст:	№ докум:	Підпис:	Дата:
Розробив:	Калуга		
Перевірив:	Манойленко		
Т. ліст:			
Л. ліст:	Манойленко		
Затвердив:	Манойленко		
Розроблення та дослідження промислового робота для завантажних деталей легкої промисловості			Листів 1 Масштаб 1:1
КНУТД каф. ПММ ар. МетМ-20 2021 р.			

20'01 (К) АЕМПМ

125 (✓)



- 1. НВ 140...187
- 2. Неуказанные радиусы скругления 0,5 max

ДП.МЗУ (К) .20.02

№	Лист	№ докум	Штрих	Дата	Листы	Мен	Мес	Мес/Год
Р	К	К	М	Д	К	М	М	2:1
Т	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
Н	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
З	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1

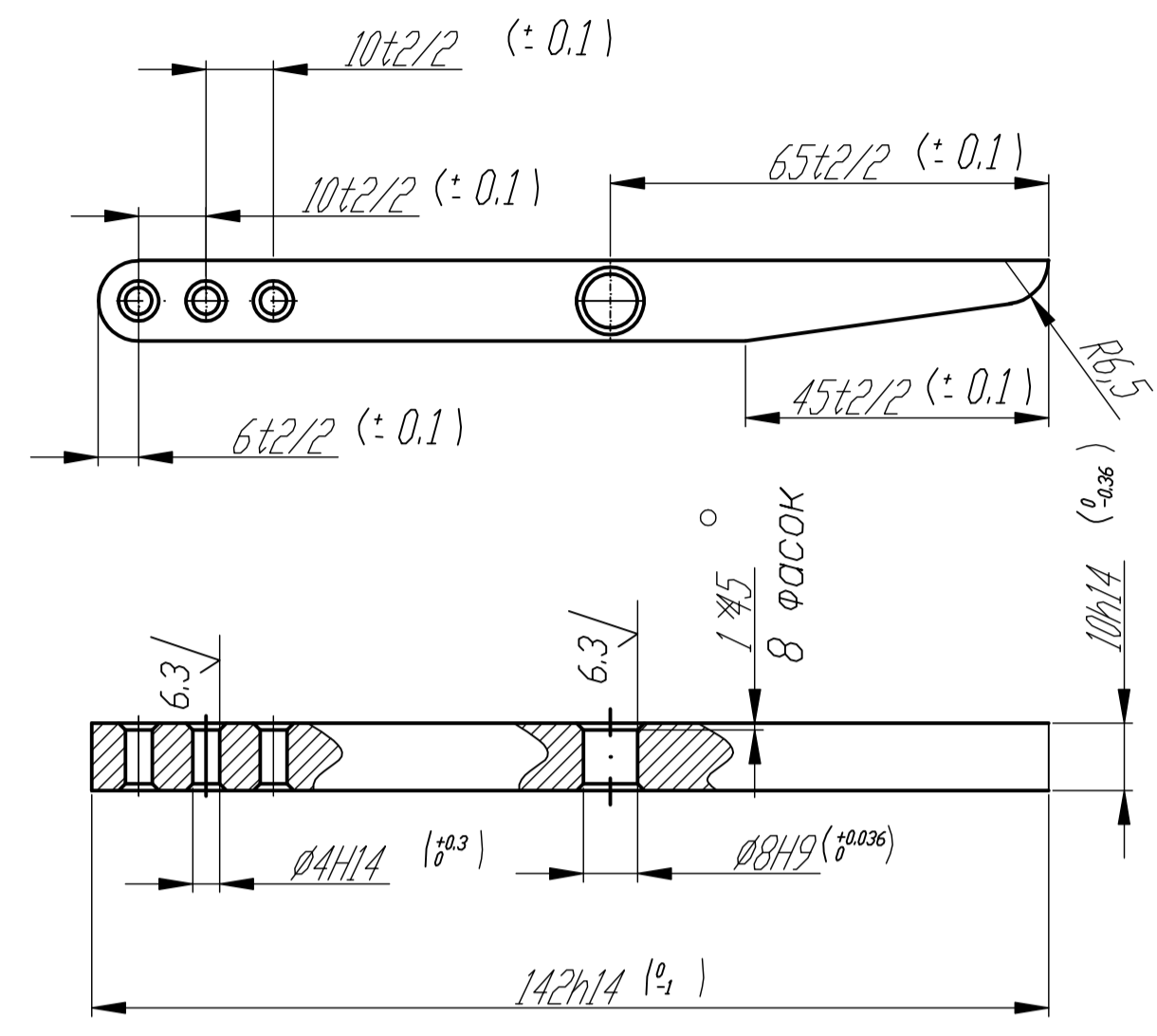
Коромисно

АЧК-1 ГОСТ 1585-70

КНПДА каф. ГИИ
ар. №1ПН-20 2021 р.

10'01 (К) АЕМПМ

125 (✓)



1. НВ 140...187

ДП.ПРЗДП (К) .10.01

№	Лист	№ докум	Штрих	Дата	Листы	Мен	Мес	Мес/Год
Р	К	К	М	Д	К	М	М	1:1
Т	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
Н	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
З	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1

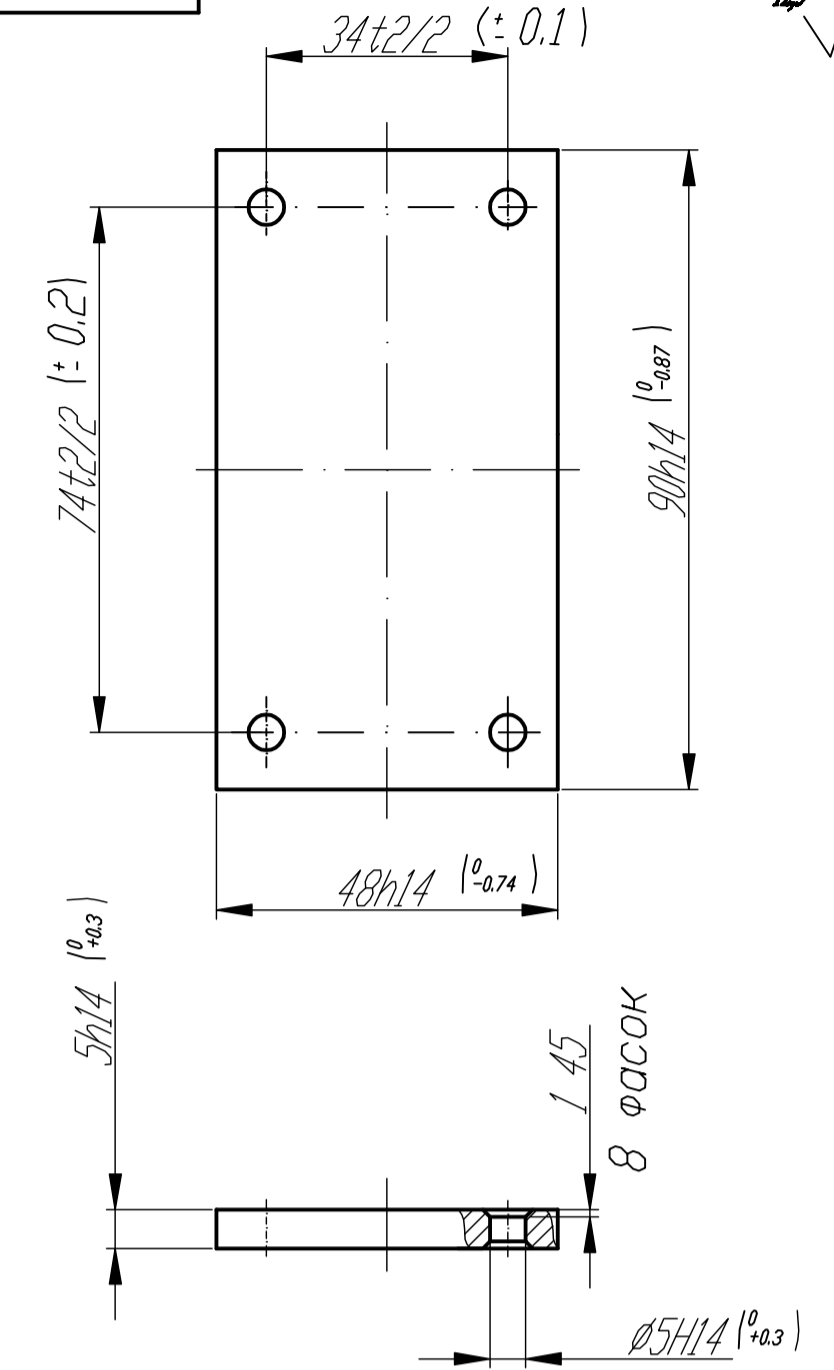
Коромисно

Сталь Ст3 ГОСТ 5115-69

КНПДА каф. ГИИ
ар. №1ПН-20 2021 р.

50'01 (К) ППТЕПМ

125 (✓)



1. НВ 140...187

ДП.ПРЗДП (К) .10.05

№	Лист	№ докум	Штрих	Дата	Листы	Мен	Мес	Мес/Год
Р	К	К	М	Д	К	М	М	1:1
Т	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
Н	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
З	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1

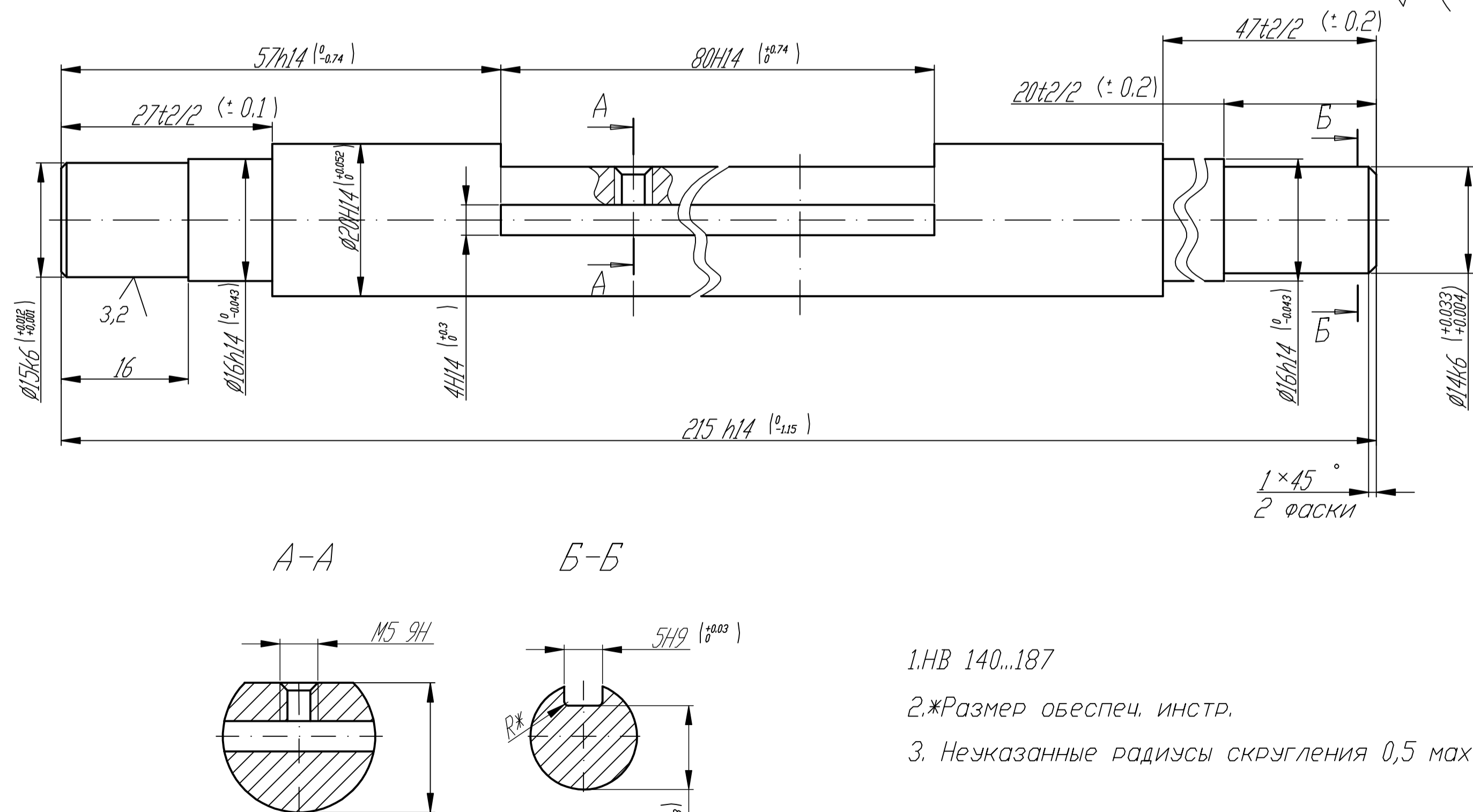
Пластина

Сталь Ст3 ГОСТ 5115-69

КНПДА каф. ГИИ
ар. №1ПН-20 2021 р.

08'00'00 (К) АЕМПМ

125 (✓)



- 1. НВ 140...187
- 2. *Размер обеспеч. инстр.
- 3. Неуказанные радиусы скругления 0,5 max

ДП.ПРЗДП (К) .10.09

№	Лист	№ докум	Штрих	Дата	Листы	Мен	Мес	Мес/Год
Р	К	К	М	Д	К	М	М	1:1
Т	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
Н	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
З	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1

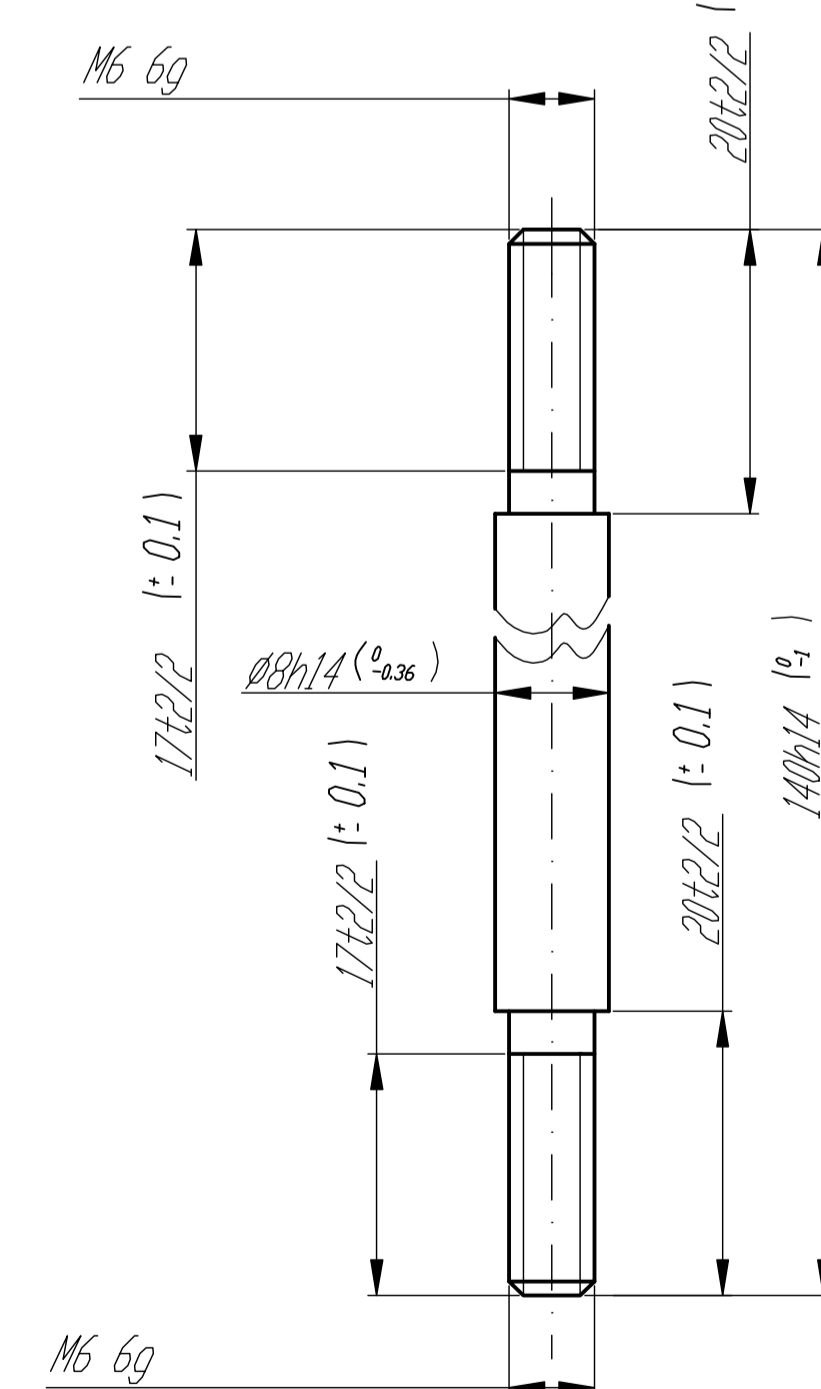
Вал

Сталь Ст3 ГОСТ 5115-69

КНПДА каф. ГИИ
ар. №1ПН-20 2021 р.

10'02 (К) ППТЕПМ

125 (✓)



1. НВ 140...187

ДП.ПРЗДП (К) .20.04

№	Лист	№ докум	Штрих	Дата	Листы	Мен	Мес	Мес/Год
Р	К	К	М	Д	К	М	М	2:1
Т	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
Н	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
З	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1

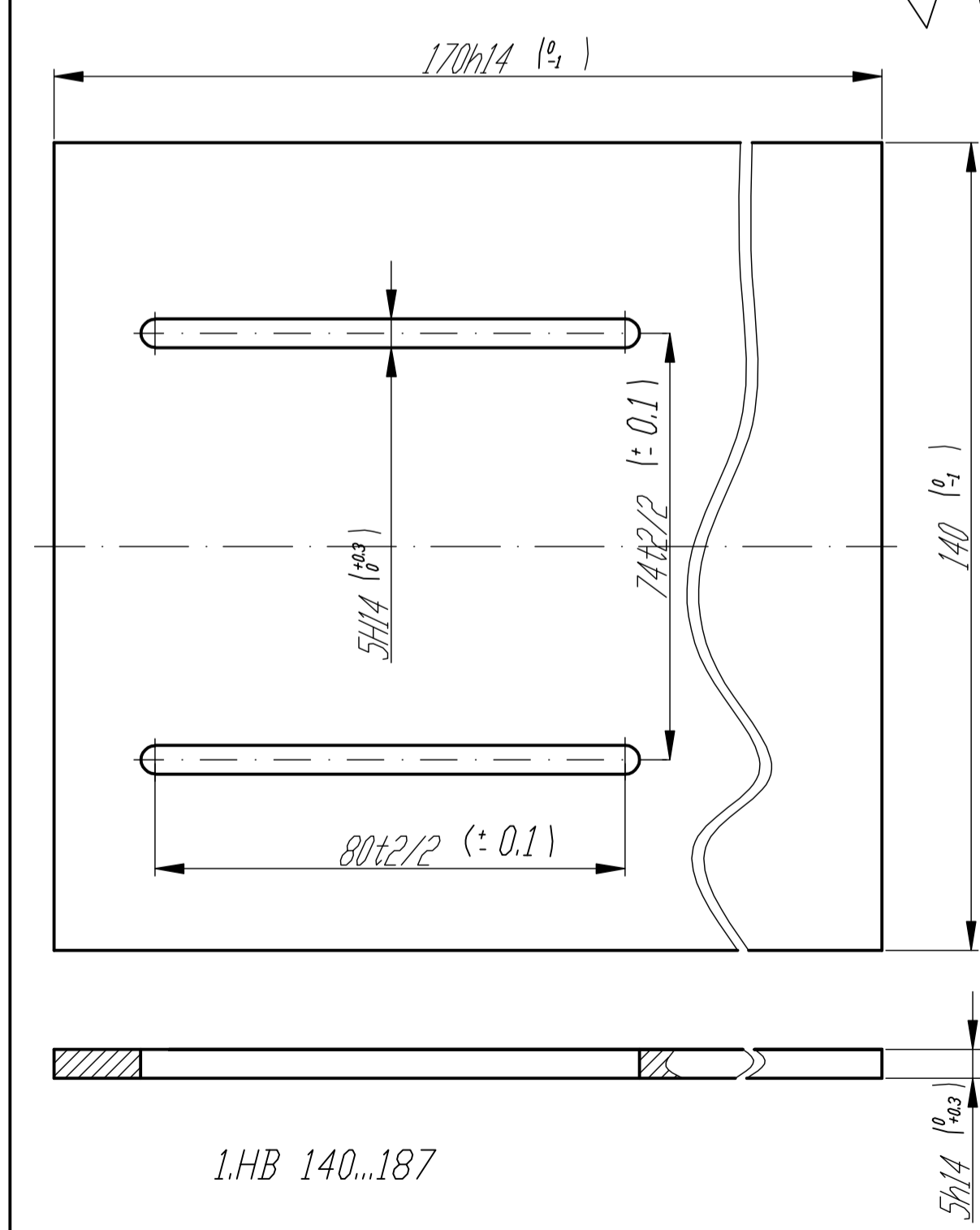
Ось

Сталь Ст3 ГОСТ 5115-69

КНПДА каф. ГИИ
ар. №1ПН-20 2021 р.

08'00'00 (К) АЕМПМ

125 (✓)



1. НВ 140...187

ДП.ПРЗДП (К) .10.06

№	Лист	№ докум	Штрих	Дата	Листы	Мен	Мес	Мес/Год
Р	К	К	М	Д	К	М	М	1:1
Т	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
Н	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1
З	Конт	М	М	М	Л	М	Л	1

Пластина

Сталь Ст3 ГОСТ 5115-69

КНПДА каф. ГИИ
ар. №1ПН-20 2021 р.