

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

Базарбаев Е.С.

Сусымалы материалдарды түсіруге арналған ТА-33 маркалы пневмотүсіргішті  
жасау

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

5B071300 – «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі,  
техн. ғылым. д-ры, профессор  
\_\_\_\_\_ С.А. Машеков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 ж

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы: «Сусымалы материалдарды түсіруге арналған ТА-33 маркалы  
пневмотүсіргішті жасау»

5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша

Орындаған

Базарбаев Е.С.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. д-ры, профессор  
\_\_\_\_\_ К.К. Шалбаев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 ж

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі,

техн. ғылым. д-ры, профессор

С.А. Машеков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Базарбаев Ерлан Сәрсенұлы

Тақырыбы Сусымалы материалдарды түсіруге арналған ТА-33 маркалы пневмотүсіргішті жасау

Университет басшысының «27» 01. 2020 ж №762-б бұйырығымен бекітілген Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «15» мамыр 2020 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы пневмотүсіргіштердің конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

б) Жобалық-конструкторлық бөлімі

в) \_\_\_\_\_

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс) \_\_\_\_\_

1. Құрылымдар анализі – 1 бет; 2. Жабдықтың электрлі және жұмыстық схемасы – 2 бет; 3. Құрылымның жалпы көрінісі - 1 бет; 4. Құрылымның құрама сызбалары – 2 бет; 5. Бөлшектер – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 18 атау



Дипломдық жұмысты дайындау  
**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі		
Жобалық-конструкторлық бөлімі		

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған  
**қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	К.К.Шалбаев, техника ғылымдары докторы, профессор		
Жобалық-конструкторлық бөлімі	К.К.Шалбаев, техника ғылымдары докторы, профессор		
Норма бақылау	Р.А. Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент		

Ғылыми жетекші \_\_\_\_\_ К.К.Шалбаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ Е.С.Базарбаев

Күні « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

## АНДАТПА

Осы дипломдық жұмыс «Сусымалы материалдарды түсіруге арналған ТА-33 маркалы пневмотүсіргішті жасау» тақырыбына байланысты автордың қорытынды аттестаттауға ұсынылған.

Дипломдық жұмыста патенттік және әдебиет көздеріне талдау жасалынып, материалдарды түсіру үшін пневматикалық жүктеушінің жобалануы ұсынылған, бұл ағызу кедергісін 12...15% -ға төмендетуге мүмкіндік береді.

Пневматикалық тасымалдау жүйесі күрделі траектория бойынша көлемдік материалдарды жылжыту мүмкіндігін береді; әртүрлі жеткізілім құралдарынан материалды жинау және жетуге қиын жерлер; түрлі орындарда, ауа райы және қажетті санитарлық қорғау және қызметкерлердің гигиеналық еңбек жағдайларында оны беру. Қоршаған ортаға тасымалданатын материалдың бүркуден қорғалған.

Пневматикалық орнату, қашықтықтан жерлерде, оның ішінде кез келген жергілікті өндіріс шарттарын қоса алғанда, орнатуға болады жабдықтар мен құбырлар үшін салыстырмалы түрде шағын кеңістік, талап етеді.

Түсіндірме жазба 31 бетте көрсетілген, графикалық бөлімде А1 форматындағы 7 парақтар бар.

## АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, выполнена на тему: «Разработка пневморазгрузчика марки ТА-33 для выгрузки сыпучих материалов» представляется для итоговой аттестации автора.

В данной дипломной работе на основе анализа патентно-литературных источников предложена конструкция пневмоперегрузателя для выгрузки сыпучих материалов, которая позволяет снизить сопротивление выгрузки на 12...15%.

Пневмотранспортные установки обеспечивают возможность перемещения сыпучих материалов по сложной траектории; забор материала из различных средств доставки и труднодоступных мест; выдачу его в различных точках, надежную защиту от атмосферных воздействий и необходимые санитарно-гигиенические условия труда обслуживающего персонала. Обеспечивается защита окружающей среды от распыления транспортируемого материала.

Пневмотранспортные установки, требуют относительно малых площадей для оборудования и трубопроводов, которые могут быть проложены с учетом любых местных условий производства, в том числе и в труднодоступных местах.

Пояснительная записка изложена на 31 страницах, графическая часть содержит 7 листов формата А1.

## **ABSTRACT**

This thesis, completed on the theme: “Development of a TA-33 brand pneumatic unloader for unloading bulk materials” is presented for the final certification of the author.

In this thesis, based on an analysis of patent literature, a pneumatic supercharger design for unloading bulk materials is proposed, which allows to reduce the discharge resistance by 12 ... 15%.

Pneumatic conveying units provide the ability to move bulk materials along a complex path; collection of material from various delivery vehicles and inaccessible places; its issuance at various points, reliable protection against atmospheric influences and the necessary sanitary and hygienic working conditions of staff. The environment is protected against spraying of the transported material.

Pneumatic conveying installations require relatively small areas for equipment and pipelines, which can be laid taking into account any local production conditions, including in hard-to-reach places.

The explanatory note is set out on 31 pages, the graphic part contains 7 sheets of a1 format.



## МАЗМҰНЫ

	беттер
Кіріспе .....	9
1 Жалпы бөлімі .....	11
1.1 Пневматикалық тиегіштердің қолданылу аясы және тағайындалуы .	11
1.2 Авторлық куәліктерді және ақпараттарды талдау .....	12
1.3 Пневматикалық қондырғының негізі моделін талдау .....	23
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі.....	24
2.1 Жұмыста қабылданған жобалық шешімдерді талдау және іріктеу ....	24
2.2 Машинаның құрылымы және жұмыс істеу шарттары .....	25
2.3 Пневматикалық қондырғымен құрылымдық және энергетикалық параметрін есептеу .....	26
2.4 Пневматикалық жүйелердің жалпы ысырабын анықтау .....	27
2.5 Ауа үрлейтін машинаның қозғалтқыш қуатын анықтау.....	29
Қорытынды .....	30
Қолданылған әдебиеттер тізімі.....	31

## КІРІСПЕ

1893 жылы Ағылшын инженері Даком кемелерден астықты түсіру үшін алғашқы пневматикалық спорттық экспорт қондырғысын ойлап тапты, ол тез арада Батыс Еуропа елдерінде, әсіресе Германияда кең таралды, онда өндірушілер оның дизайнын едәуір жақсартты. Пневматикалық шамадан тыс жүктеме, әртүрлі түсіру жағдайларына ерекше бейімделуіне байланысты, аз уақытты қажет ететін және қызмет көрсететін персонал, сонымен бірге олар түсетін астықтың сапасын сақтай отырып, біртіндеп жүк көтеру және тасымалдау техникаларының барлық түрлерін біртіндеп ала бастады.

Пневматикалық-экспорттық қондырғылар сығымдалған материалдарды күрделі жол бойымен жылжыту мүмкіндігін береді; материалдарды әртүрлі жеткізілім құралдарынан және қол жетімді емес жерлерден жинау; оны әртүрлі нүктелерде шығару, атмосфералық әсерден сенімді қорғаныс және қызметкерлердің қажетті санитарлық-гигиеналық жағдайлары. Қоршаған орта тасымалданатын материалды шашыратудан қорғалған.

Пневмокөліктік қондырғылар кез-келген жергілікті өндіріс жағдайларын ескере отырып, орнатылуы мүмкін жабдықтар мен құбырлар үшін салыстырмалы түрде кішкене алаңдарды қажет етеді, соның ішінде қол жетімді жерлерде.

Бұл жабдық қарапайым жұмысымен, басқарудың қарапайымдылығымен және тасымалдау процестері мен қашықтан басқаруды автоматты түрде автоматтандыру мүмкіндігімен сипатталады.

Сусымалы материалдарды кемелерден түсіру үшін пневматикалық жүйелерді қолдану әлемнің барлық елдерінде кең таралды, өйткені бұл әдіс сусымалы материалдарды түсіретін жұмысшылар үшін ең арзан, сонымен қатар гигиеналық талапқа сай болып табылады.

Барлық жүйелердің пневматикалық супер зарядтағыштарында міндетті түрде вакуумдық қондырғы бар, ол сору құбырларынан, материал қабылдағыштан немесе түсіргіштен, затты, ауа тазартқышты зеңбіректен немесе ауа үрлегіштен немесе үрлеушіден алады.

Жүк түсіру орнына, жабдықтың жұмыс көлеміне және көлеміне байланысты екі негізгі типтегі әртүрлі жүктемелер қолданылады: жағалаулар - жағаға және дыбыс шығару - кемелерге орнатылған. Жағалаудағы жүк тиегіштер өз кезегінде стационарлық және жылжымалы болып бөлінеді.

Қазіргі заманғы теңіз кемелері үлкен жүк көтергіштігіне ие және мұндай кемелерден сусымалы материалдарды түсіру үшін жағында бірнеше қайта тиегіш болуы керек. Әдетте айлақта үлкен кемелердің қозғалысы қиын, ал оларды түсіруге ыңғайлы болу үшін жылжымалы крандар салынады.

Пневматикалық түсіру құрылғыларының (астық құбырлары, түсіргіштер) және үрлегіш машиналардың орналасуына байланысты мыналарды бөліп көрсетуге болады: артық жүктеме қондырғылары, олар тек құбырлармен жабдықталған, ал үрлеуші машиналар мен түсіргіштер артта орналасқан; шамадан тыс жүктеме жүк түсіргіштер орналасқан қабылдау мұнарасында, ал үрлеуші

машиналар лифт ғимаратында орналасқан. Сонымен қатар, қабылдау мұнаралары автоматты салмақтармен және баржаларға материалдарды жүктеуге арналған құрылғылармен жабдықталуы мүмкін.

Шамадан тыс жүктеме дыбысы пневматикалық жабдықпен, салмақпен, қуат блогымен және қайта тиеу қондырғыларымен жабдықталған.

## 1 Жалпы бөлімі

### 1.1 Пневматикалық тиегіштердің қолданылу аясы және тағайындалуы

Пневматикалық көлік құралдары - сусымалы материалдарды (шаң, ұнтақ, түйіршіктелген, ұсақталған және т.б.) жылжытатын құрылғылар жиынтығы, немесе сығылған немесе босатылған газды қолданатын арнайы көліктер (материалдар, дайын өнімдер, капсулалар және т.б. бар контейнерлер).

Пневматикалық көлік қондырғыларының көпшілігінде ауа тасымалданатын газ ретінде пайдаланылады. Алайда, ауаның тасымалданатын материалмен жанасуына жол берілмегенде, инертті газ қолданылады (мысалы, жарылғыш және оңай тазаланатын материалдарды тасымалдау кезінде).

Пневматикалық көлік әртүрлі салаларда, құрылыста, ауыл шаруашылығында және теміржол және су көлігінде жүк тиеу жұмыстарының барлық түрлерінде кеңінен қолданылады. Пневматикалық әдіспен сәтті тасымалданатын жүктердің негізгі түрлері цемент, ұсақталған немесе ұсақ және орташа кесек көмір, домна пешінің шаңы, ұсақ кесек жынысы, астық, апатит концентраты, тұз, ұнтақталған шымтезек, күл мен шлам, мақта, ағаш үгіндісі және ағаш кесектері және т.б. құрғақ ұнтақ және ұсақ химиялық заттардың барлық түрлері және т.б.

Материалдарды пневматикалық тасымалдау параметрлері тасымалдаушы ағынның қысымымен, бөлшектердің мөлшерімен және ағындағы тасымалданатын материалдың шоғырлануымен, қуат көзі сияқты ағынның сипатымен және т.б. ерекшеленеді. Көбінесе олар тасымалданатын материалдың концентрациясы мен пневматикалық жүйеде қысымның мәні бойынша жіктеледі. Тасымалданатын материалдың бөлшектері төмен, орташа және жоғары концентрациясы бар қондырғылар ерекшеленеді. Төмен концентрацияның жоғарғы шегі үшін тұтынылатын масса концентрациясы 4-4 кг / кг-ға дейін алынады. Орташа концентрация  $\mu$  4-тен 20 кг / кг-ға дейін, ал  $\mu > 20$  кг / кг жоғары болса концентрациядағы ағынды сипаттайды. Сұйылтылған және тығыз фазаларды пневматикалық тасымалдау арасындағы шекара дивергент массасы 50-60 кг / кг құрайды. Массасы 500-600 кг / кг ең жоғары болып саналады.

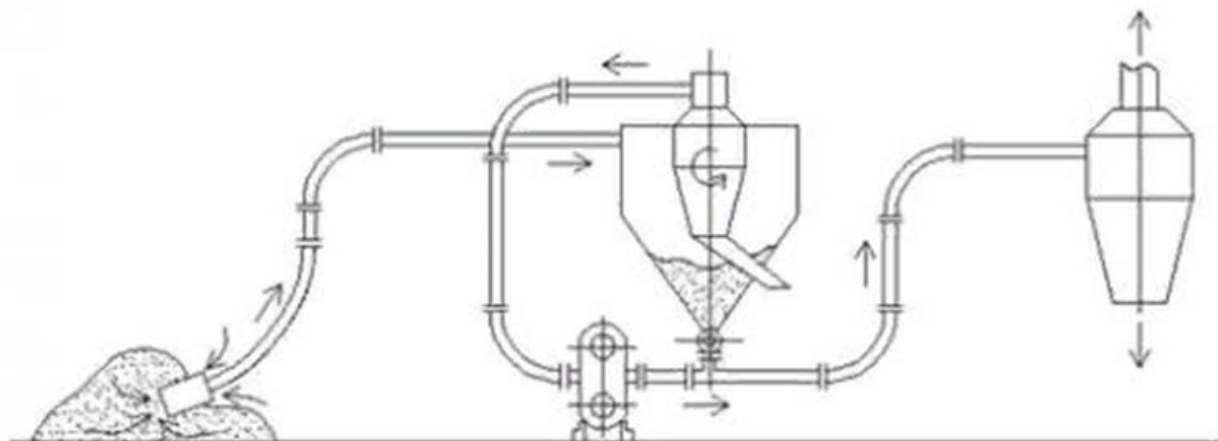
Жақында әртүрлі салаларда олар пневматикалық көліктің жаңа, неғұрлым үнемді қондырғыларын қолдана бастады, яғни материал үздіксіз ағынмен қозғалады, яғни. тығыз фазада.

Пневматикалық спорт экспорты қондырғылары, ауа ауада қозғалады, ол көлік құбырындағы қысым айырмашылықтарын құру әдісімен, сору, түсіру және сору - ағызу әрекеттері болуы мүмкін (сурет- 1).

Жабық теміржол вагондарын, кеме арбаларын және түрлі контейнерлерді түсіруге арналған коммерциялық қол жетімді пневматикалық түсіргіштер кеңінен қолданылады.

Сусымалы материалдардың пневматикалық тиегіштерін жіктеу оны алу және тасымалдау процесіне әсер ететін отандық және шетелдік пневматикалық

тиегіштердің конструктивті және технологиялық белгілері бойынша жүргізілді.



1-сурет - Сорғышты орнату, басу әрекеті

Сусымалы материалдарды түсіру үшін әртүрлі пневматикалық жабдықтар қолданылады, олардың қолданылуы жеткізу үшін көлік құралдарының түрімен анықталады; қоршау мен тасымалдаудың ұзындығы; бір немесе бірнеше сақтау орындарына жеткізу қажеттілігі; басқару жүйелеріне қойылатын талаптар, қашықтан басқару және басқару мүмкіндігі; түсіру жұмыстарын орындау үшін санитарлық-гигиеналық жағдайлар және қоршаған ортаны қорғауға қойылатын талаптар.

Сығымдалған материалдарды пневматикалық тиегіштердің негізгі түйіндері - бұл материалдарды көлік құбырына енгізуге арналған құрылғылар (саптамалар мен қабылдау құрылғылары); икемді сору және түсіру жеңдерін қоса алғанда, материалдық құбырлар; сепараторлар (циклондар, түсірушілер, сүзгілер); түсіру құрылғылары (кұлыптау және бұрандалы бергіштер); ауаны тасымалдауға арналған қондырғылар (желдеткіштер, үрлемелі қондырғылар, вакуумдық сорғылар, компрессорлар; бақылау және бақылау құрылғылары).

Көлік құралдарына көп мөлшерде келетін материалдар негізінен әртүрлі конструкциялардың саңылаулары немесе қашықтан басқарылатын қабылдау құрылғылары арқылы алынады.

## 1.2 Авторлық куәліктерді және ақпараттарды талдау

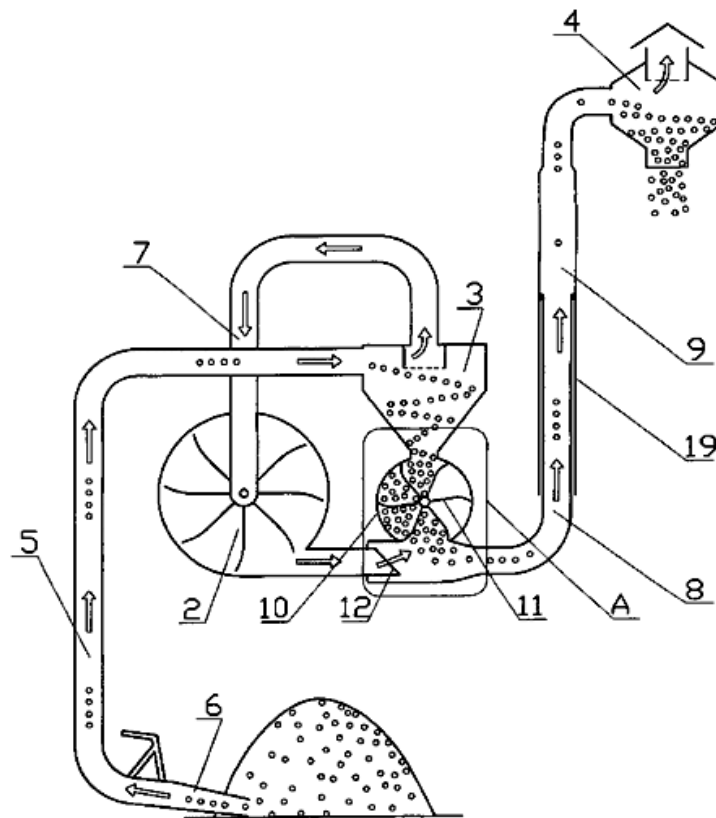
**А.к. №235614 (16.01.69г).**

Сығымдалған материалдарды пневматикалық тасымалдауға арналған қондырғы (2-сурет).

Орнату 1 тасымалдағыштан, «тасымалданатын материалдың» мөлшеріне қарамастан, тасымалдау үшін минималды ауа жылдамдығын ұстап тұратын тұрақты автоматты реттегішінен тұрады.

Үрлеуші ауа өткізгішке 3 араластырғыш камерамен 4 қосылады. Ауа

өткізгіштің соңында ауа ағынын құрайтын 5 шатастырғыш қондырғы орнатылады. Араластырғыш камераның үстінде астық беретін 6 құлып қақпағы бар. Құлып қақпасы бар астық материалының жаншып кетуіне жол бермеу үшін оған 7 шағылыстырғыш орнатылады, ол құлыптау қақпағының 8 роторының ұяшықтарынан артық материалдарды алып тастайды.



2- сурет. -А.к. №235614

8-ротордың білігі 9 электромагниттік ілінісу 10-ға қатаң түрде қосылады, ол қосылған кезде білік 9 ротордың жетегінің тізбекті берілуінің 11 шпагатына 8 қосылады. Араластыру камерасында 4, материалдың 12 және 13 сенсорлары орнатылады. Электромагниттік муфтаның 10 өшірілуі жоғарғы сенсордың 12 сигналынан, ал қосу төменгі сенсордың 13 сигналынан болады, ал шынтақ 15 бар 14 құбыр материалды араластыру камерасынан 4 тігінен тасымалдауға қызмет етеді.

### Өнертабыс формуласы

Сығымдалған ауаны араластыру камерасына жеткізетін үрлегіш, ауа түтігінен тұратын сусымалы материалдарды, негізінен жармаларды пневматикалық тасымалдауға арналған қондырғы, жетегі бар құлып қақпасы және тік көлік құбыры орнатылған, бұл материалды тасымалдау жылдамдығын төмендету және ауа-материалдық қоспаның концентрациясын арттыру үшін сипатталады. , араластыру камерасында қақпаның құлыптау жетегіне қосылған электромагниттік муфтаны басқаратын деңгей датчиктері орнатылған,

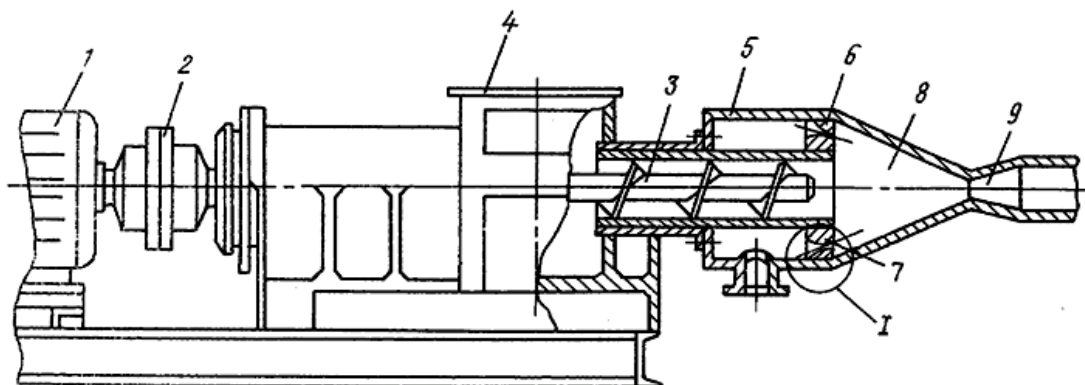
араластырғыш камераның алдында ауа өткізгішінің соңында күшейтілген шатастырылған қондырғы бар.

**А.к. № 17770236 (23.10.92)**

Сусымалы материалдарды пневматикалық тасымалдауға арналған қондырғы (3-сурет).

Орнату пневматикалық фидер 1, көлік құбыры 2, газ құбыры 3, түтіктердің аралықтарында орнатылған, 4 және 5 екі бөліктен тұрады, олар серпімді гильза 6 және 5 секцияның икемді ұшымен 7, көлік құбырының 2 ішінде орналасқан.

Бұл қондырғының жұмыс принципі төмендегідей: сусымалы материал 1 жеткізу блогынан 2-көлік құбырына беріледі, сонымен бірге оның ұзындығы бойымен газ құбырынан 3, газ беру импульстері 4 және 5-секциялар арқылы 2-көлік құбырына жеткізіледі, 2-тасымалдау бұрышы тасымалдау құбырына беріледі. тасымалданатын борпылдақ материалдың физикалық және механикалық қасиеттеріне байланысты тиісті бұрышта 5 ілмек 5 және оның икемді ұшы - 7 - тасымалданатын сусымалы материалдың физика-механикалық қасиеттеріне және газ құбырындағы артық қысымға байланысты тиісті бұрыш.



3 -Сурет - А.к. № 17770236

**Өнертабыстың шағымдары.**

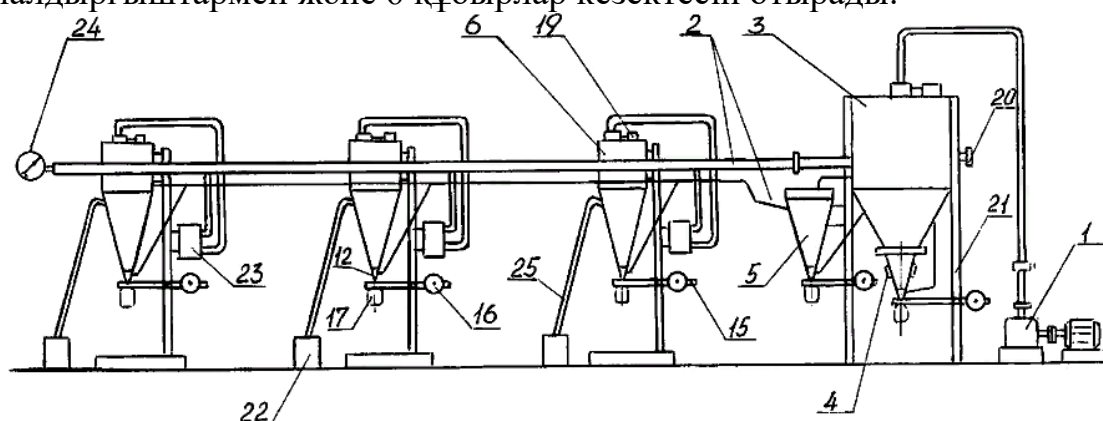
Көліктік құбырдың кіріс жағына қосылған пневматикалық жемі бар сусымалы материалды және газ құбырымен қосылған газды пневматикалық тасымалдауға арналған қондырғы, оның көмегімен шығыс соңында бөлінеді және әр түрлі физикалық және механикалық қасиеттері бар материалдарды тасымалдауды қамтамасыз ету арқылы технологиялық мүмкіндіктерді кеңейту үшін әр саптамалық серпімді жең арқылы коаксиалды түрде қосылған екі бөліктен тұрады, олардың біреуі бүйірінде орналасқан. Көлік құбыры соңғы білікке бекітіліп, оның соңы көлік құбырының ішінде икемді.

**А.к. № 1504176 (30.08.89).**

Материалды пневматикалық тасымалдауға арналған қондырғы(сурет 4).

Материалдарды пневматикалық тасымалдауға арналған қондырғы рамкаға бекітілген 1 жетекті және 3-бұрандалы бұрандалы бергішті 2 орналастырады. Материалдың 4 бөліктерін кесіп тастайтын және одан штепсельдерді шығаратын құрылғылар негізгі 5 және қосымша 6 байланыстырушы портқа 7 орнатылады. 5

пен 6 бөліктерінің бөліктерін кесуге арналған 4 құрылғылар пневматикалық құбырлар арқылы 9 газ таратушы 10 арқылы 11 сығылған газдың көзі арқылы қосылады және қақпалар түрінде 12, кинетикалық өзара байланысты 13, 14 және 15 айналдырғыштармен және 6 құбырлар кезектесіп отырады.



4 – сурет - А.к. № 1504176

#### Өнертабыс формуласы

Бұрандалы бергіші бар материалды пневматикалық тасымалдауға арналған қондырғы, негізгі құбыры бар құбыр арқылы, материалдың бір бөлігін кесуге арналған құбырда орнатылған құрылғы және сығылған газ көзі, құбырдың құрылғының орналасқан аймағында құбырмен байланысады, бұл сипаттайды, өнімділігін арттыру үшін материалдың бір бөлігін кесуге арналған, қысылған газдың көзімен байланысатын қосымша құбырмен жабдықталған, бұрандалы қоректендіргіштің көмегімен және флапперлік клапан арқылы - соңғысының магистральдық құбырмен байланысы аймағында магистральды құбыры бар, ал материалдың бір бөлігін кесуге арналған әрбір құрылғы кинетикалық түрде басқа қақпамен кинотеатр арқылы қосылған, бұрылыстар арқылы бір-біріне жалғанған, бір-біріне дәл солай қосылған.

**А.к. №2015093 (30.06.94г.).**

Түйіршікті материал үшін пневматикалық көлік (5-сурет).

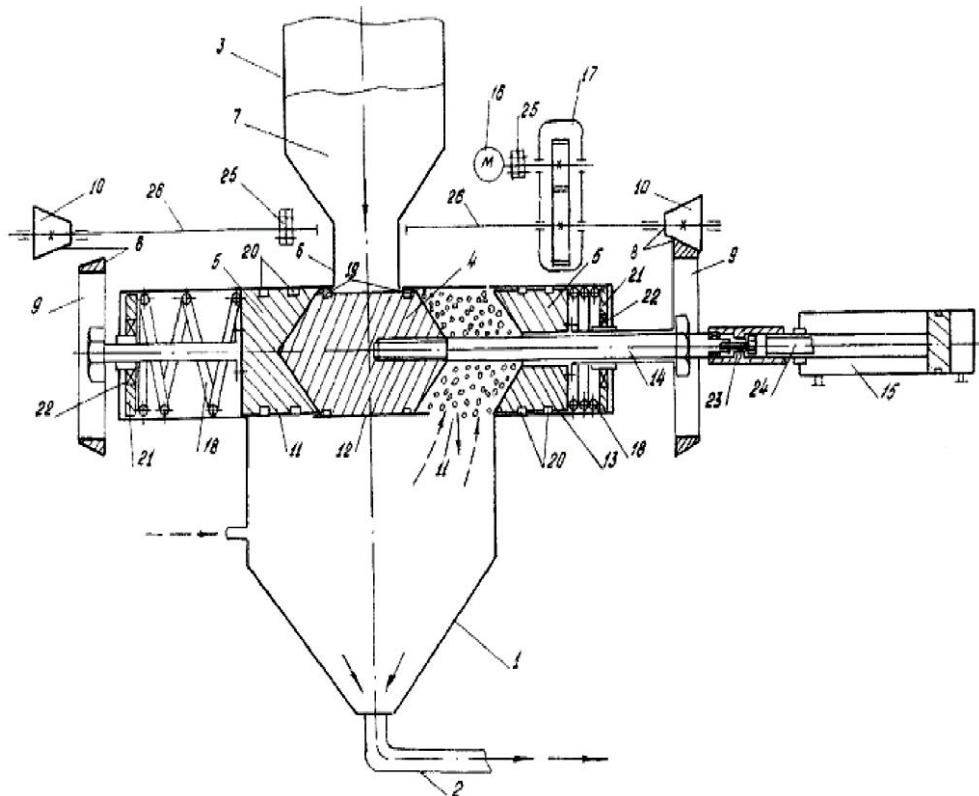
Құрылғы 1 қуаттандырғыштан тұратын экструдерді 2, қуат көзі 3, газбен қамтамасыз ету 4, бастапқы секция 5 қуат сымы, қорытынды секция 6 қуат кабелін шығаратын супер зарядтағыштан тұрады, газды айналдыру құбыры 7, басқару ысырмасы 8, эжектор 9, материал бөлгіш 10. Материал 3 3 тазартқыш құбырды 11, басқару ысырмасы 12 көмегімен, негізгі құбырдың 5-ші бөліміне қосылады.

#### Өнертабыс формуласы.

Бір-бірімен дәйекті түрде хабарланған сығылған газ көзі бар, газ құбыры, материалқоректегіш, бастапқы және соңғы учаскелерден тұратын материал құбыры және материал бөлгіш, сондай-ақ сығылған газ көзі бар өзінің кіріс ұшына, ал олардың қатынасы аймағындағы материал өткізгіштің бастапқы және соңғы учаскелерінен шығу арқылы хабарланған, онда орнатылған реттегіш қалқалағышы бар айналма газ құбыры бар түйіршіктелген материалға арналған



пневмотранспортер және өзінің кіріс ұшымен материалқоректендіргіштің жоғарғы бөлігімен хабарланған реттеуші ысырмасы бар үрлеу құбыры – материалдың ыстық пластикалық түйіршіктерінің деформациясын азайту жолымен пайдалану сипаттамаларын жақсарту мақсатында, материал өткізгіштің бастапқы учаскесі  $d_3=4S/\Pi$  эквивалентті диаметрімен 250 мм-ден артық емес етіп орындалған, мұнда S-материал өткізгіштің бастапқы учаскесінің өтпелі қимасының ауданы, мм;  $\Pi$  – материал өткізгіштің бастапқы учаскесінің өтпелі қимасының периметрі, мм.



5 - Сурет - А.к. №2015093

Пневмотранспортер материал өткізгіштің бастапқы және соңғы учаскелері мен айналма газ құбырының шығу ұшы, олардың қатынас аймағындағы газ материалдары қоспасын сору үшін эжекторды құрып, орындалуымен ерекшеленеді.

**А.к. №255831 (28.10.69ж).**

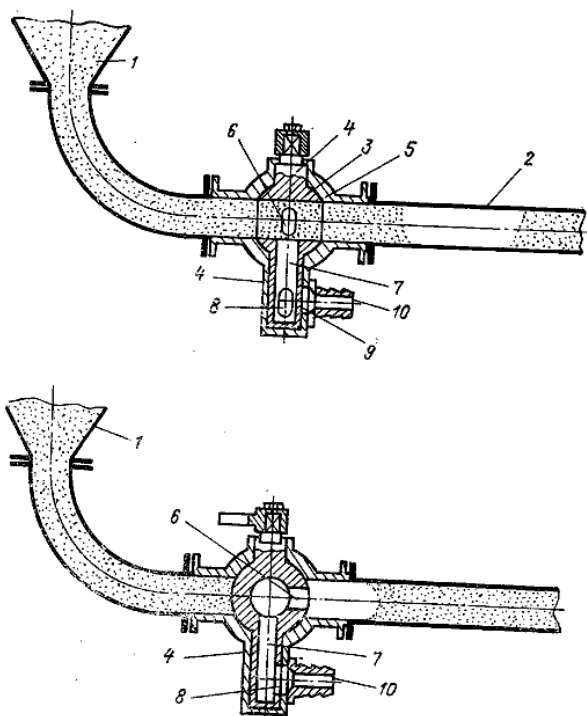
Сусымалы материалдарды құбыр арқылы тасымалдауға арналған пневматикалық қондырғы (6 - сурет).

Қондырғының 1 қабылдағыш және 2 араластырғыш камерасы, өзара 4 броньды гильзасы бар 3 цилиндрлік қаптамамен қосылған. Электрқозғалтқыштың айналуына 6 әкелетін 5 консольдік арынды иірмек броньды гильзада орналасқан.

Броньды гильзаның бүйір бөлігінде араластырғыш камера жағынан берілетін материал, мысалы, цемент болмаған немесе жеткіліксіз болған жағдайда тиеу камерасына ауаның түсуін болдырмайтын 7 кері клапан орналасқан.

Құбыр арқылы цементті тасымалдау үшін сығылған ауаны жеткізу араластыру камерасында орналасқан 8 саптамасы арқылы жүзеге асырылады. Орнатудың барлық бөліктері жалпы рамаға 9 бекітілген.

Қабылдау камерасынан бронь гильзаларына өту аймағында орналасқан иірмек орамдарының негізіне 10 тесік жасалған, олар арқылы цементті шамадан тыс беру және тығыздау кезінде қабылдау камерасына лақтыру жүргізіледі.



6 - Сурет - А.к. №255831

### Өнертабыс формуласы.

Ішінде иірмек орналасқан материалды құбырға біркелкі беру, иірмек электрқозғалтқышының шамадан тыс жүктелуін төмендету және қондырғы жұмысының жағдайын жақсарту мақсатында, қабылдау камерасынан бронь гильзаларына өту аймағында орналасқан иірмек орамдарының түбінде саңылаулар орындалған.

**А.к. № 472877 (05.06.75ж.).**

Сусымалы материалдарға арналған Пневмотранспортер (7-сурет).

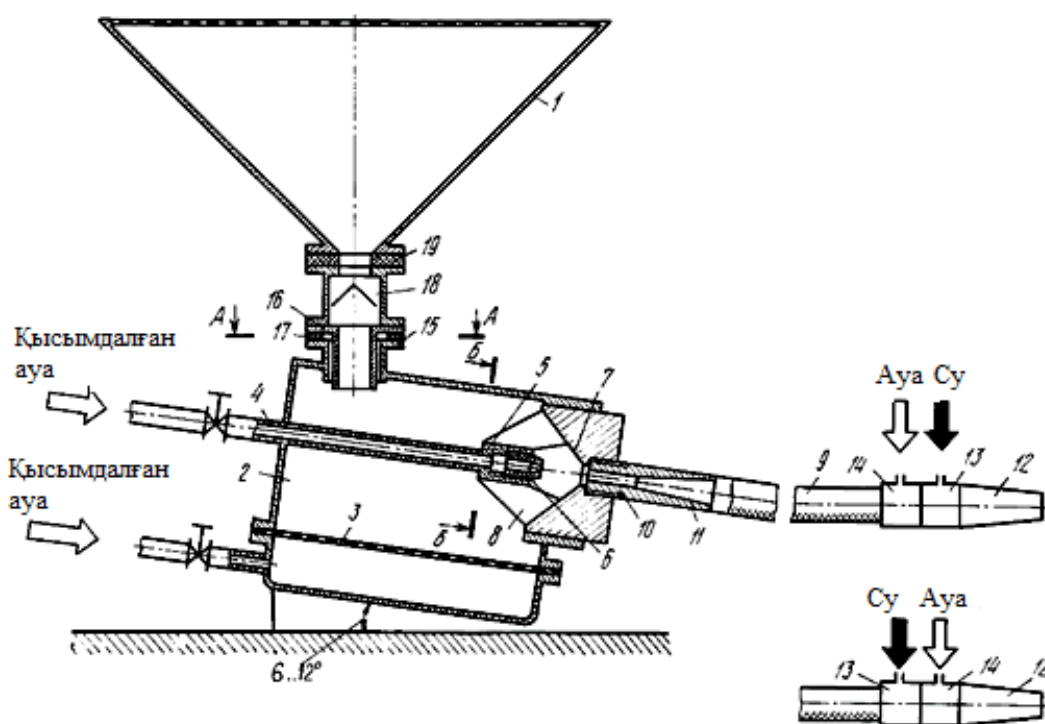
7-суретте ұсынылған пневмотранспортердің жалпы түрі схемалық түрде көрсетілген.

Ауа үрлеу машинасы 1 құбырмен 2 жалғанған, оның үстіне 3, 4, 5 – дозатор-қоректендіргіштер және 6 бөлгіш орналасқан, ал құбырдың ішінде-7 турбулизатор, айналмалы иілгіш жіп түрінде жасалған конус тәрізді формадағы қалыңдықтармен, материалды тасымалдау жағына үлкен негіздермен байланысқан.

Аралас компоненттердің шығындарын жою үшін 1 ауа үрлеу машинасы 8 пневможабдықтарға бөлгішпен қосылған.

### Өнертабыс формуласы.

Әртүрлі ірілігі бар сусымалы материалдарды тасымалдау және оларды араластыру кезінде пневмотранспортер жұмысының тиімділігін арттыру және оларды жақсы араластыру мақсатында турбулизатор материалды тасымалдау жағына үлкен негіз болатын конус тәрізді формадағы қалыңдықтарымен айналмалы иілгіш жіп түрінде орналасқан.



7 - Сурет - А.к. № 472877

### А.к. №829518 (18.05.81ж.).

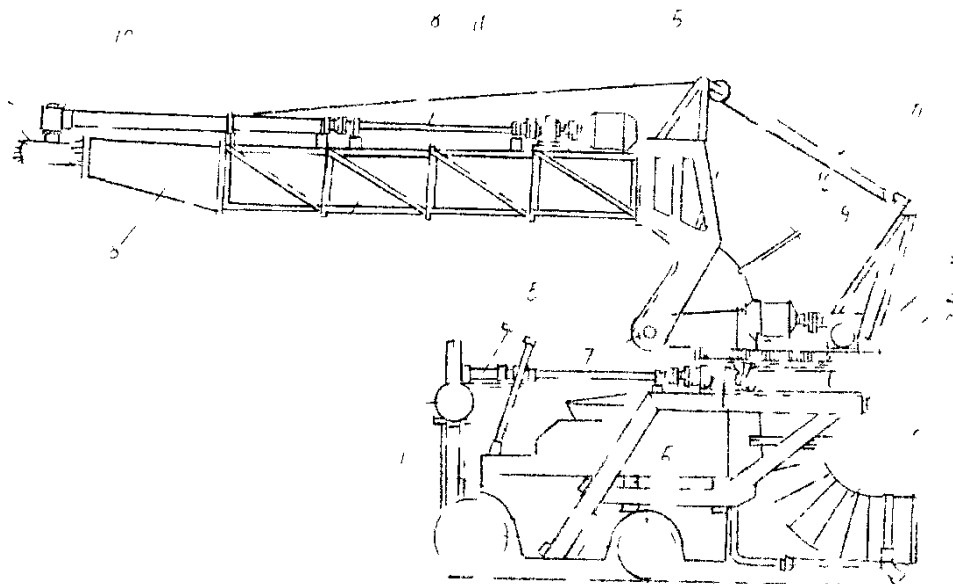
Пневмокөлік қондырғысы (8-сурет).

8-суретте ұсынылған орнату көрсетілген. Пневмокөлік қондырғысында 1 қабылдау бункері, 2 жетегі, иірмегі бар қоректендіргіш бар. 5 сығылған ауа көзімен қосылған 4 камерада 6 сақиналы пышақ орналасқан, оның кескіш жартысы екі жағынан қырқылған, мұнда а – ішкі және б-сыртқы қырқылған жиектер. 6 сақиналы пышақ 7 пневмоцилиндр 8 штокқа бекітілген, ол 9 пневможетектерімен 10 сығылған ауа таратқышымен қосылған. 10 сығылған ауаны 11 таратқыштың шток 12 диск-ауыстырып қосқышқа қондырылған. 13 диск-ауыстырып қосқыштың осі 12 металл тығынының ұзындығын реттеуіштің 14 корпусында шарнирне бекітілген. 12 диск-ауыстырып қосқыш тісті пішінді болады, ол айналғанда пневможабдықтармен сығылған ауаның бағыты ауысады 9. 14 корпуста 15 сығылған ауа реттегіші орналасқан, 16 автоматты краны бар пневможабдықтармен қосылған, 18 сығылған ауа көзі 5 пневможабдықтарда орнатылған. 15 қысылған ауа реттеуішінің 19 штангі жүктелген және магистральды құбырға 20 шығады. 10 таратқыш және 15 реттегіш 21 5 Сығылған

ауа көзіне қосылған. 20 магистральды құбырында корпусқа бекітілген топсалы 23 шығыңқы 20 басу педалі орналасқан.

#### **Өнертабыс формуласы.**

Соңғы және сығылған ауа көзімен қосылған қоректендіргіші бар пневмокөлік қондырғысы қоректендіргіш пен магистральды құбыр арасында орнатылған пневмоцилиндр штоқымен қосылған, сығылған ауа көзімен ауаны беруді реттегіш арқылы хабарланған жылжымалы пышақ өнімділікті арттыру мақсатында жылжымалы пышақ кесетін сыртқы және ішкі жиектері бар сақина түрінде орындалуымен ерекшеленеді.

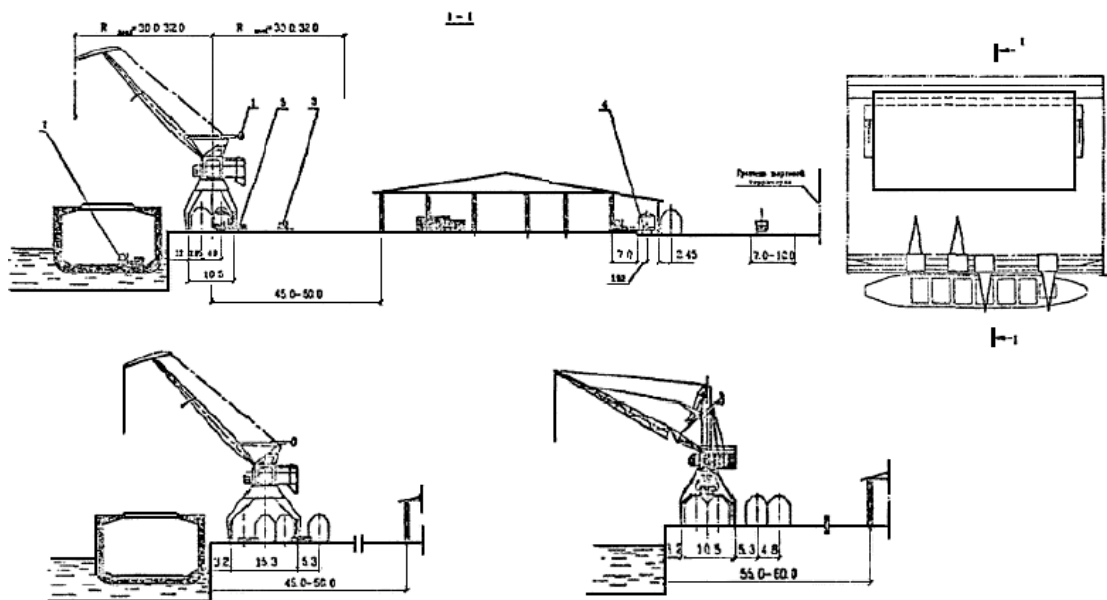


8 - Сурет - А.к. №829518

#### **А.к. №411018 (15.01.74ж.).**

Кемелерден шаң тәріздес материалдарды түсіруге арналған пневмоқайта-тиегіш (9-сурет).

9-суретте пневмоқайта-тиегішпен жабдықталған айлақ схемалық түрде бейнеленген.



9 - Сурет - А.к. №411018

Пневмоқайта-тиегіш қатты металл конструкцияларынан – платформадан (өздігінен жүретін немесе өздігінен жүрмейтін), соратын және айдайтын бөліктерден, сондай-ақ көлік құбыржолдарын шығарудың бұрылыс бөліктерінен тұрады.

Платформа кеме трюмінің комингстеріне орнатылатын 1 кеменің люк қақпағы түрінде орындалған және оны трюм бойымен жылжыту үшін 2 катоктармен жабдықталған.

Сору бөлігі кесетін дискілері бар 3 өздігінен жүретін, дуал органынан, 4 материал құбырынан және вакуумдық қондырғыдан тұрады. Бекіту органын кеме трюмінде материал қабатының үстінен көтеру үшін түсіру алдында платформада 6 механизм орнатылған.

Айдау бөлігі 7 камералы сорғыдан және 8 көлік құбырынан тұрады. Камералық сорғыға сығылған ауаны беру жағалау компрессорлық станциясынан жүзеге асырылады.

Көлік құбыржолдарын шығарудың бұрылыс бөлігі осьтік шарнирлермен жабдықталған 10 құбыржолдарының бұрылыстары бар 9 бұрылыс кронштейні түрінде орындалған.

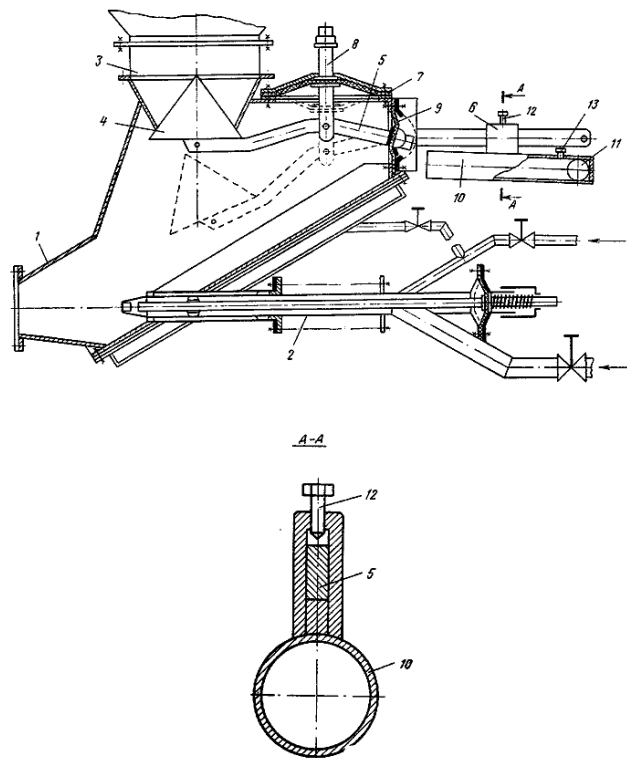
#### **Өнертабыс формуласы.**

Кез келген ауа райында қайта тиеу жұмыстарының тиімділігін арттыру мақсатында платформа кеме трюмінің комингстеріне орнатылатын кемелік люк қақпағы түрінде орындалуымен және оны трюм бойымен жылжыту үшін катоктармен жабдықталуымен ерекшеленетін, жалпы платформада орнатылған сорғыш және айдаушы құрылғылары бар шаң тәріздес материалдарды кемелерден түсіруге арналған пневматикалық қайта тиегіш, ал қысылған ауаны айдаушы құрылғыға жеткізу жағалау компрессорлық станциясынан жүзеге асырылады.

**А.к. №685592 (15.09.79ж.).**

Сусымалы материалдарды пневмотасымалдауға арналған ағынды сорғы (10-сурет).

Ағынды сорғы бункерге 2 тиеу ойығы арқылы материалмен қосылған 1 корпусты, 3 кері клапан 4 қарама-қарсы салмақты, 5 шүмекті қамтиды, көліктік құбырдың осі бойынша орнатылған. Сопло 5 жылжымалы, 6 корпуста орнатылған, оның алдыңғы жағында 7 канал орындалған. 5 шүмектің алдыңғы бөлігінде осьтік жылжу мүмкіндігімен көлік құбырына материалды беру және эжектендіргіш әсерін жасау үшін қызмет ететін 8 келтеқұбыр орнатылған. 5 шүмектің бүйірінде 1 сорғының корпусында ауаны беру үшін 9 арналар орындалды. 6 корпустың алдыңғы және артқы бөліктерінде 10 және 11 тығыздау орнатылған. 10 нығыздау 6 корпус пен 5 жылжымалы шүмектер арасындағы ауаның үзілуін болдырмайды, ал 11 нығыздау 13 фланец бойынша 12 бұрандамалармен созылған, 1 сорғының корпусынан ауаның үзілуін болдырмау үшін қызмет етеді. 5 шүмектің алдыңғы бөлігінде 5 шүмекті реттеу үшін 14 бұрандалы тесік жасалған. 5 шүмекте 7 каналға ауа беру үшін 15 терезелер орындалды. 5 шүмегі сығылған ауаны екі немесе одан көп жеткізумен, мысалы, материалды беру қашықтығына байланысты ауа шығынын анықтайтын 16 және 17 түрлі өтпелі қимадағы электр пневматикалық вентильдер арқылы орындалған. 5 шүмегі 6 корпуста 18 шпилькалары бойынша қозғала алады және 1 сорғының 2 корпусының тиеу ойығына қатысты кез келген жағдайда гайкалармен немесе маховиктермен бекітіледі. 8 келтеқұбыры бұрандалы ұштарға 14 шүмектің 5 тесігінің кез келген жағдайында орнатылады және контрга 20 сызығымен бекітіледі.



10 - Сурет - А.к. №685592

**Өнертабыс формуласы.**

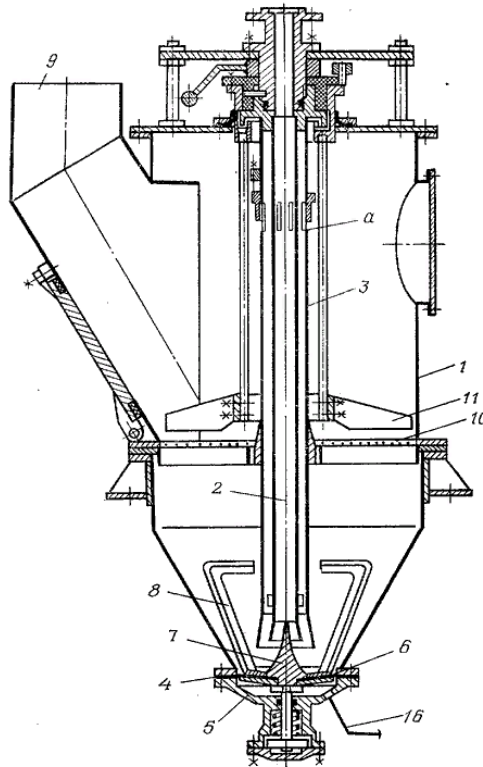
№534400 авторлық куәлігі бойынша сусымалы материалдарды пневмотасымалдауға арналған ағынды сорғы сорғы корпусының қуысына қарсы басуды төмендету жолымен өнімділікті арттыру мақсатында жылжымалы шүмектер осьтік жылжу мүмкіндігімен оның алдыңғы бөлігінде орнатылған келтеқұбырмен жабдықталуымен, ал шүмектің алдыңғы бүйірінде және оның корпусында ауаның өтуі үшін арналар орындалуымен ерекшеленетін болады; сонымен бірге шүмектің бүйір қабырғаларында корпус қуысымен хабарланатын терезелер орындалған.

**А.к. №114837 (22.04.58ж.).**

Көліктік пневматикалық қондырғының сору құбырына шикі мақтаны беруге арналған механикалық қоректендіргіш (Сурет - 11).

1 өздігінен жүретін арбада 2 рама бекітілген, 3 бұрылыс платформасын көтеруші 4 цевкалы дөңгелегі бар, оның көмегімен 5 және 6 редукторлар арқылы электрқозғалтқыштың көлденең жазықтығында платформаны бұрау жүргізіледі. Платформада 7 жебенің 8 тұрақты ұзындығы топсаның көмегімен құрастырылған. Жебені көтеру және түсіру электр қозғалтқышымен 9 полиспастпен жүргізіледі. Бағыттағышта 12 тік білікке ілінетін көлденең білік орнатылған, төменгі ұшында 13 сақиналы бастиекті алып жүретін, 14 бүйір тәрізді күпшек түрінде орындалған, онда бірнеше қатарда 15 сақиналары бар. Басы 16 электр қозғалтқышынан айналуы алады.

Жебенің қаңқасында 18 шүмектің бір шетінде жабдықталған 17 тік құбыр құрастырылды, оның соратын тесігі тікелей сақина бастиегінде орналасқан 13. 17 құбырдың басқа шеті 19 телескопиялық келте құбырдың, сақиналы топсаның (сызбада көрсетілмеген) және көліктік пневматикалық қондырғының 20 құбыр өткізгішіне бұрылатын иінді патрубканың көмегімен жалғанған



11 - Сурет - А.к. №114837

Телескопиялық келтекұбыр және сақиналы топсалар пневмокөлік құбырларына байланысты бұзбай тік және көлденең бағыттардағы сақиналы басы және соратын шүмегі бар жебенің қозғалысын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

#### **Өнертабыс формуласы.**

Шикі мақтаны көліктік пневматикалық қондырғының сору құбырына беруге арналған механикалық қоректендіргіш, оған сақина басы орнатылған арбаны және айналмалы топсаның және телескопиялық келте құбырдың есебінен көлденең және тік бағытталған сопламалары бар соратын құбыржолдарды қамтитын, конструкцияны оңайлату және өнімділікті арттыру мақсатында арба консоліне айналмалы сақиналық қалпақшаның ұшында айналатын сақиналық қалпақшаны алып келетін тігінен орналасқан білік құрастырылғанымен ерекшеленетін көлік пневматикалық қондырғының сору құбырына шикі мақтаны беруге арналған механикалық қоректендіргіш, оның ішінде радиалды нығайтылған шығыршықтары бар бөшке тәрізді күшшек түрінде орындалған, бастиектің қайтарымды-үдемелі қозғалысы кезінде бунттан жасалған және оны құбырдың соратын шүмегіне беретін шикі мақта.

#### **Шығармашылық формуласы**

Мақта шикізатын жеткізетін тұратын механизм, пневматикалық сорғыштық қасиеті бар трубалармен жабықталған, тік және жазықтықпен қозғала алатын, олар сақиналы шарнерлермен, патрубкармен жалғасқан арбалар.

### **1.3 Пневматикалық қондырғының негізі моделін талдау**



Пневмокөлік қондырғылары күрделі троектриялар бойынша сусымалы материалдарды алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Оны кезкелген жерге жеткізу және қызмет көрсетушісі перносал үшін санитарлық-гигиеналық жағдайларды туғызу, қоғауды ұйымдастырады. Қоршаған ортаны тасымалдайтын материалдың шашырамауынан қорғайды. Патенттік-әдеби анализдің қорытындысы бойынша үйінді шекізатпен жұмыс істеу ұшырататын-айдаушы пневмокөліктер маңызды болып табылады.

Шетелдік және отандық пневмотиегіштерді тексеру қорытындысы, айдаушылық қасиеттер керекті санитарлық-гигиеналық жағдайлардың толық сақталуын қамтамасыз ете алмайды, себебі ауада шаңдатудың көп болуы. Отандық пневмотиегіштерге келетін болсақ, қашықтығы аздау, энергия сыйымдылығы көп болады.

Негізгі модель ретінде ТА-33 пневмотиегіш таңдалған. Пайдалану қасиеттерінің тиімді және өнімді болуы үшін, оның жинаушы қызметін арттыру үшін әр түрлі өзгерістер, жетілдірушілер енгізілген. Дискінің редукторы тұтқышымен және шүмегімен бірге доңғалақ редукторлары бекітілетін ромаға топсалар арқылы жалғанған. Белсенділігін арттыру үшін жинағыш құрылғыға тірек ролик қосылған. Талрептің көмегімен толтырғыштың алдыңғы жағы вагонға керіне қандай төселім болмасын, жақсарылады.

## **2 Жобалық-конструкторлық бөлімі**

### **2.1 Жұмыста қабылданған жобалық шешімдерді талдау және іріктеу**

Пневмокөліктер үйінді және жекеленген жүктерді тиеу түрлеріне қарай бөлінеді. Теңіз және өзен порттарында көбіне үйінділерді тиеу үшін қолданылады. Жекеленген жүктерді тиейтін пневмокөліктер: почтада, өнеркәсіп тауарларын тағы да ұсақ көліктерді тиеуге қолданылады.

Үйінділерді тиеуге арналған пневмокөліктер ұнтақтар, дәнді және өте ұсақ тауарларды тиеуге қолданылады. Оларды тиеу әдістерін 2-ге бөледі. Олардың әрекет ету принципіне сәйкес; олар суспензиядағы ауа ағымдарына сай қозғалатын жүк ағымдарына спазмодикалық және аэрация әдісімен бөлінеді. Бұл кезде борпылдақ дененің ауырлық күшінің әсерінен ауаға қамығып, сұйықтың қасиетіне ұқсайтынымен негізге алынған. Мұндай пневмоқұрылым аэрожелоб немесе аэроішек яки антеналық деп аталады. Ауа ағынымен тасымалданатын қондырғылар: сору, түсіру және аралас болып бөлінеді.

Сору құрылымы. Құрылымның жұмыс жасау принципін ауаның қысымы мен сорғыш насостың трубкасындағы қысымның айырмашылығына негізделген. Насос қысымы ауадағы қысымнан төмен болғандықтан, трубопроводта ыдырау процесі нәтижесінде жүк күшті қысымнан әлсіз қысымға бағытталып қозғалады.

Трубаның (кәріздің) ұшына атмосфералық ауа жүктің бөліктерін айдап әкеледі. Әрі қарай ауа мен жүк кәріз арқылы жылжытып, түсіргішке өз салмағының арқасында, құлып қақпасы (шлюзовый затвор) арқылы қабылдау орнына жеткізіледі.

Құлып қақпасы атмосфера ауасын кіргізбейді. Түсіргіштен шаңмен қаныққан ауа төменгі қысым бағытында жылуды жалғастырып, циклонға енеді; онда ауаның спиральді қозғалысы нәтижесінде бөлшектер циклон қабырғасына лақтырып, өзінің ауырлық күшінің әсерінен визалар шлюз қақпасын орналасады.

Кейбір тиегіштерде ауа тазартуға сүзгіштер пайдаланылады. Олар өте ұсақ түйірлі жүктер үшін. Мысалы цемент тиегенде пайдаланылады. Ауа насостарын да газды азайту үшін суырғыштар қойылады.

Сорғыш тиегіштердің ерекшелігі жүкті автоматты түрде керекті жерге орналастыруында, мысалы кемелердің трюмдеріне қаттап жинап беруі. Мысалы кемелерге астық тиеген кезде бірнеше орындарға бір мезгілде тиеу мүмкіндіктер болуы жұмыс кезінде өте ұзын қашықтыққа жеткізілмейтіндіктен, кемшіліктер болады.

Түсіргіш құрылымдарға келетін болсақ, олар жүктерді алыс және бір мезгілде бірнеше жерге орналастыра алады.

Жүк ауа қысымының әсерінен тасығыш трубаға кіріп, бірнеше тарамдар арқылы әртүрлі қабылдау орындарына жіберіледі. Әрбір тарамдар түсіргіштер, сүзгі, құлып қақпаларынан тұрады. Көлік құбырына жүкті жеткізу

үшін камера, құлып, бұрандалы типті фидер қолданылады. Камералы түсіргіштерде қысым (0,34/0,4 МПа), бұрандалыларда қысым (0,2/0,3 МПа), қақпалыларда (0,15/0,2 МПа) болады.

Ал, аралас құрылымның құрамына сорғыш, түсіргіш бөліктері болады. Екі түрлі тиегіштердің пайдалы қызметтерінің жағымды жақтарының жиынтығы сияқты.

Машинаның ауа сорғыш бөлігінде сұйылу процесі, тиегіш бөлігінде атмосфералық қысымнан да жоғары қысым туындайды. Үйінді жүк сорғыш түтік үшін сорылады. Атмосфералық ауа жүкпен бірге түтік бойында қозғалысқа түседі, қысым аз жаққа қарай онан кейін өз салмағының күші арқылы тиегішке келіп түседі.

Ластанған ауа сүзгілер арқылы тазаруға түсіп, компрессорға жылжиді. Компрессорда сорылған ауаға кинетикалық энергия туғызған ағын шиеліскен түтіктерді іске қосады. Соның нәтижесінде жүк тиесілі орнына құлып қақпасы арқылы жеткізіледі. Лас ауа сүзгіш арқылы жүктен кейін атмосфераға шығарылады.

Пневмокөліктің жетістіктері, құрылымның қарапайымдылығында, шаң шығуға жол бермеуінде, жүк тасудың толық автоматтануында, басқаруы жеңіл, тиімді, сенімді болуында. Жөндеуде техникалық қызмет көрсетуі де қарапайымдылығында.

Кемшілітері: энергия көп жұмсалады, детальдардың жылдам тозуында ылғал және жабысқақ жүктердің тиеулері толық қамтылмауында, шулы болуында.

## **2.2 Машинаның құрылымы және жұмыс істеу шарттары**

Пневмотиегіш металдан тұратын платформаға бекітілген (аз жүретін немесе сүйрегіш арқылы қозғалатын), сорғыш және тиегіш бөліктерден, тасымалдаушы түтіктерден тұрады. Платформа (1) кеме тұтқасында орналасқан қақпақ түрінде жасалған және оны тұтқаның бойымен жылжыту үшін роликтермен жабдықталған. Сору бөлігі өздігінен жүретін, жыйылу дискілері, материал жылжитін құбыр, вакуумді камера бункерден тұрады. Түсіру бөлігі материалды жоғары көтеру үшін орнатылған камералық сорғы мен көлік тасығыш құбырдан тұрады. Қосылған ауа камералық сорғыны жалғаудағы арнайы компрессорлық станциядан беріледі. Айналымы бөлік осьтік ілмектермен жабдықталған иілімдері бар құбырдың кронштейнерлік жабдықталған.

Пневмотиегіштер кемеді толығымен жабдықталған түрде құрылған, кез келген уақытта, ауа райының өзгерістеріне қарамастан жұмыс жасаулары жолға қойылған. Жағадағы энергия көзімен, компрессорлармен жалғастырылған.

Тиесілі санитарлық-гигиеналық жағдайлар толық сақталып, жұмысын персоналдық еңбек ету жағдайы жасалған, жұмыстың өнімділігі, ара қашықтықтың кедергі болмауы, бәрі де сақталған. Ұнтақ, ұсақ жүктердің тиелуі тиімді жағдайда жүргізіледі. Қабылдағыш қондырғының шүмегі арқылы жіберілген зат құдықтың корпусына түседі, одан қысым камерасы ағызу қондырғысының механизмі

арқылы жіберіледі. Қысылған ауа араластырғыш камераға ұсақ тесікті қабықтардан өтіп, тиелетін материалды аэризацияға ұшыратады. Жеткізгіш шүмек арқылы тиесілі жерге жеткізіледі. Атмосфералық ауа тиелгіш затпен бірге камераға түсіп тарамдалған сүзгіштер арқылы өтіп, вакуумдық насос арқылы атмосфераға шығады.

Негізгі құрылысының жұмыс істеу принципі, пневмотиелгіштердің сору, тиелу қимылдарын синхронды жүргізуіне бағытталған. Тиелу сапасын оператор бақылауында болып, басқарылады.

### 2.3 Пневматикалық қондырғымен құрылымдық және энергетикалық параметрін есептеу

Пневматикалық құрылымның ауа арқылы өнімділігі :

$$P_6 = \frac{P_2}{3,6 \cdot \mu}, \quad (2.1)$$

мұнда  $P_2$ - цемент өнімділігі,  $t/cag$ ;

$\mu$ - қоспаның концентрация коэффициенті  $\mu=25$ ,

$$P_6 = \frac{120}{3,6 \cdot 25} = 1,33 \text{ кг} / c$$

немесе

$$V_6 = \frac{P_2}{3,6 \cdot \mu \cdot \gamma_6}, \quad (2.2)$$

мұнда  $\gamma_6$ - ауаның тығыздығы,  $kg/m^3$

$$\gamma_6 = \frac{120}{3,6 \cdot 25 \cdot 1,2} = 1,11 \text{ м}^3 / c$$

пневматикалық цемент үшін ауа бойынша

$$V = V_6 + V_2 = 1,11 \cdot 3600 + 38,5 = 4034,4 \text{ м}^3 c, \quad (2.3)$$

Тасымал трубопроводының диаметрін анықтаймыз

$$d_T = \sqrt{\frac{P_T}{3,4 \cdot v_6 \cdot \mu}}, \quad (2.4)$$

мұнда  $v_6$  – тасымал жылдамдығы,

$$v_{\epsilon} = \alpha \sqrt{\gamma_m}, \quad (2.5)$$

мұнда  $\alpha - 3$  – таблица бойынша ауыстырамыз, тең 18 [1]

$$v_{\epsilon} = 18 \cdot \sqrt{2,6} = 29 \text{ м/сек},$$

$$d_{mp} = \sqrt{\frac{120}{3,4 \cdot 29 \cdot 25}} = \sqrt{\frac{120}{2465}} = 0,2 \text{ м}.$$

Аэроқоспаның критикалық қозғалу жылдамдығы:

$$v_{kp} = n_2 \sqrt{\mu \cdot a \cdot g \cdot d_{mp}}, \quad (2.6)$$

мұнда  $n_2$  – тәжірбиелік тұрақтылық;  $n_2=0,1$ - шаң тәрізді жылдам аэролық жүктер үшін,  $n_2$  ден 0,25-шаңғыт, ағымды жүктер үшін,  $n_2$  ден 0,3ке дейін дән тәріздес жүктер,  $n_2$ ден 0,35-ұсақ кесектелген жүктер,

$$a = \frac{\gamma_p - \gamma_{\epsilon}}{\gamma_{\epsilon}}, \quad (2.7)$$

мұнда  $\gamma_p$  – материал тығыздығы,  $\text{т/м}^3$ ,

$$a = \frac{2600 - 1,2}{1,2} = 2170 \text{ кг/м}^3$$

$$v_{kp} = 0,1 \cdot \sqrt{25 \cdot 2170 \cdot 9,81 \cdot 0,2} = 0,1 \cdot \sqrt{1064385} = 32,63 \text{ м/с}$$

Аэроқоспаның қозғалыс жылдамдығы

$$v_a = \frac{4V}{3600 \cdot \pi \cdot d_{mp}^2} = \frac{4 \cdot 4034,5}{3600 \cdot 3,14 \cdot 0,2^2} = \frac{16138}{452,16} = 35,69 \text{ м/с}, \quad (2.8)$$

Турөткізгіштегі аэроқоспаның жылдамдығы критикалық жылдамдықтан жоғары болуы керек

$$35,69 = v_a > v_{kp} = 32,63 \text{ м/с}.$$

## 2.4 Пневматикалық жүйелердің жалпы ысырабын анықтау

Пневматикалық жүйелердің жалпы ысырабы төмендегі формула бойынша анықталады

$$P_c = P_n + P_{\partial} + P_{\epsilon} + P_z, \quad (2.9)$$

мұнда  $P_n$  –трубопроводтағы қысымды жоғалтудың эквиваленттік ұзындығы  $L_{кр}$ , болып келетін трубопроводтың түзу сызықты бөлшектері, және екі жақты дөңгелек қақпасы,

$$P_n = P_0 \left( 1 + n_3 \mu \frac{a \cdot g \cdot d_{mp}}{v_a^2} \right), \quad (2.10)$$

$P_0$  – таза ауа қозғалысынан жоғалатын қысым мөлшері  $\text{кГ/см}^2$ ,

$$P_0 = \sqrt{\frac{\Pi_6^2 \cdot R \cdot T \cdot \lambda \cdot L_{np}}{F^2 \cdot g \cdot d_{mp} \cdot 10^8} + P_k^2} - 1, \quad (2.11)$$

мұнда  $\Pi_6$ - ауаның шығыны,  $\Pi_6 = 1,11 \text{ кГ/с}$ ;

$R$ -газдың тұрақтылығы,  $R = 29,3$ ;

$T$ - қоршаған ортаның абсолюттік температурасы,  $T = 290^0 \text{ К}$ ;

$\lambda$  - кедергілік коэффициенті,  $\lambda = 0,016 \div 0,02; 0,015 \div 0,018$  и  $0,014 \div 0,016$  жаңа және тозған трубалар диаметрі  $d_{mp} = 150, 175$  и  $200 \text{ мм}$ ;

$$L_{np} = L_{\Gamma} + H_6 + L_{\text{эк}} + L_{\text{эз}}, \quad (2.12)$$

мұнда  $L_{\text{эк}}$  – иілгіштің эквиваленті, ұзындығы,  $L_{\text{эк}} = 3 \cdot 10 = 30 \text{ м}$  (таблица 88 [3]);

$L_{\text{эз}}$  – екі жақты қақпаның эквиваленті ұзындығы,  $L_{\text{эз}} = 2 \cdot 8 = 16 \text{ м}$ ;

$F$  турбопроводтың көлденең кесіндісі,  $\text{м}^2$ ,

$$F = \frac{\pi \cdot d_{mp}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,2^2}{4} = 0,0314 \text{ м}^2, \quad (2.13)$$

мұнда  $P_k$ - турбопроводтың ұшындағы қысым,  $P_k = 1,05 \text{ кГ/см}^2$ ;

$n_3$ –тәжірбиелік тұрақтылық,  $n_3 = 0,1 \div 0,075$ ,

$$\begin{aligned} P_0 &= \sqrt{\frac{1,11^2 \cdot 29,3 \cdot 290 \cdot 0,015 \cdot 271}{0,0314^2 \cdot 9,81 \cdot 0,2 \cdot 10^8} + 1,05^2} - 1 = \\ &= \sqrt{\frac{425557,10979}{1934453} + 1,1025} - 1 = 0,149 \text{ кГ/см}^2, \end{aligned}$$

$$L_{np} = 200 + 25 + 30 + 16 = 271 \text{ м},$$

$$P_n = 0,149 \left( 1 + 0,1 \cdot 25 \frac{2170 \cdot 9,81 \cdot 0,2}{35,69^2} \right) = 1,394 \text{ кГ} / \text{см}^2,$$

$P_g$  – қысымның ысырабының динамикасы

$$P_g = \frac{v_a^2}{2g} \cdot \lambda_g (1 + \beta\mu) \frac{1}{104}, \quad (2.14)$$

$\beta=0,35 \div 0,85$  – болшектердің жылдамдығының салыстырмалы жылдамдығының көрсеткіші;  $\beta=0,6-0,85$ -шаңдатпа жүктер үшін;

$$P_g = \frac{35,69^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,2(1 + 0,7 \cdot 25) \frac{1}{104} = \frac{1273,7761}{19,62} \cdot 18,5 \cdot \frac{1}{104} = 1201,063091 \cdot \frac{1}{104} = 0,1201 \text{ кГ} / \text{см}^2,$$

$P_g$  – қысқа вертикалды турбопроводтағы қысымның ысырабы;

$$P_g = (1 + \mu) \gamma_g H_g \cdot 10^{-4} = (1 + 25) \cdot 1,2 \cdot 25 \cdot 10^{-4} = 0,078 \text{ кГ} / \text{см}^2, \quad (2.15)$$

$$P_c = 1,394 + 0,1201 + 0,078 + 0,25 = 1,8421 \text{ кГ} / \text{см}^2$$

## 2.5 Ауа үрлейтін машинаның қозғалтқыш қуатын анықтау

Үрлеуіштен шығатын ауа ағыны

$$V_{c.g.} = (1,1 \div 1,15) V_g = 1,15 \cdot 1,1 = 1,2765 \text{ м}^3 / \text{с}. \quad (2.16)$$

Ауа үрлейтін машинаның қозғалтқышының қуатын анықтау:

$$N = \frac{k \cdot A_m \cdot V_{c.g.}}{102\eta}, \quad (2.17)$$

мұнда  $k$  – қосымша коэффициент,  $k = 1,1$ ;

$A_m$  – үрлегіш машинаның жұмысы, изотермиялық сығылу кезінде, сорылған ауа  $1 \text{ м}^3$  ті -құрайды

$$A_m = 23030 \lg \frac{P_m}{P_0}, \quad (2.18)$$

мұнда  $P_0$  – атмосфералық қысым,  $P_0 = 1 \text{ кГ} / \text{см}^2$ ;

$P_m$  – соңғы қысым,  $P_m = 2,98 \text{ кГ} / \text{см}^2$ ,

$$A_m = 230301g \frac{2,98}{1,00} = 10921 \kappa \Gamma M / M^3,$$

$$N = \frac{1,1 \cdot 10921 \cdot 1,2765}{102 \cdot 0,75} = \frac{15334,72215}{76,5} = 200,45 \kappa Bm.$$



## ҚОРЫТЫНДЫ

Сусымалы материалдарды пневматикалық түсірудің ең прогрессивті түрі - сору қондырғысы - жабдықтың осы түріне қойылатын талаптарды толық қанағаттандыратын разряд. Жүргізілген зерттеулер қашықтықтан басқарылатын өздігінен жүретін қабылдағыш құрылғыларды олардың құрылымын қолдану ұсынылады, ал ең кең таралған және прогрессивті - перфорацияланған дискілері жатады. Осы құрылымды қолдану арқылы материалдарды түсіру төгу кедергісін 12 ... 15% -ға төмендетуге мүмкіндік береді. Пневматикалық тасымалдау жүйесі күрделі траектория бойынша көлемдік материалдарды жылжыту мүмкіндігін береді. Осы құрылымды қашықтықтан басқаруға, оның ішінде кез келген жергілікті өндіріс шарттарын қоса алғанда оларды орнатуға болады.

## ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Клячко Л.С. и др. Пневматический транспорт сыпучих материалов. – Минск: Наука и техника, 1983. – 216 с.
2. Пневмотранспортное оборудование: Справочник. Под ред. Калинушкина М.П. – Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1986. – 285 с.
3. Тюриков П.Ф. Автоматическое управление на пневмотранспорте. – Красноярск: Издательство Красноярского университета, 1989. – 149 с.
4. Дзядзю А.М. и Кеммер А.С. Пневматический транспорт на зерноперерабатывающих предприятиях. – М., «Колос», 1967.
5. Шапунов М.М., Коппель М.А. Пневматическое транспортирование сыпучих материалов. – Л.: ЛДНТП, 1981.
6. Пневмотранспортные установки. Справочник. Под ред. канд.т.н. Аннинского Б.А. – Л. Машиностроение, 1969.
7. Сегаль И.С. Методика расчета установок пневматического транспорта. – М. Отд.техн.информации, 1962.
8. Расчет, исследование и проектирование транспортирующих и грузоподъемных машин: - Алма-Ата: КазПТИ, 1986. – 148с.
9. Пневматический транспорт зерна и продуктов его переработки за рубежом (обзор). М., 1969. Мау С.Л. и Кащеев И.П.
10. Крылов М.М. Мастер пневмотранспортной установки. – М.: Агропромиздат, 1987. – 143с.
11. Лукашевич Н.М. Пневмотранспортные устройства и установки в сельском хозяйстве. – Минск: Ураджай, 1982. – 143с.
12. Морозов А.Д. Интенсификация работы разгрузочно-транспортного пневмовинтового оборудования. – М.: ЦНИИ Тэстроймаш, 1990. – 99с.
13. Урбан Я. Пневматический транспорт. М.: Машиностроение, 1967. – 487с.
14. Лобаев Б.Н. Расчет воздухопроводов вентиляционных, компрессорных и пневмотранспортных установок. – Киев: Госстройиздат УССР, 1959. 197с.
15. Успенский В.А. Пневматический транспорт. – Свердловск: Metallurgizdat, 1959. – 232с.
16. Дзядзю А.М. Пневматический транспорт. – М.: Заготиздат, 1961. – 328с.
17. Пневмотранспорт сыпучих материалов. Под ред. Степанова Н.В. М. 1968.
18. Гаранин Н.П. Портовые подъемно-транспортные оборудование. -М.: Транспорт, 1985-311 с.

ДАТА ОТЧЕТА: 2020-05-15 14:38:27

**НАЗВАНИЕ:**

Сусымалы материалдарды түсіруге арналган TA-33 маркалы пневмотүсіргішті жасау

**АВТОР:**

Базарбаев Ерлан Сәрсенұлы

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:**

Калманбет Шалбаев

**ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ:**

ИМиПИ

**ДАТА ЗАГРУЗКИ ДОКУМЕНТА:**

2020-05-15 13:34:56

**ЧИСЛО ПРОВЕРОК ДОКУМЕНТА:** i

1

**ПРОПУЩЕННЫЕ ВЕБ-СТРАНИЦЫ:** i**Уровень заимствований**

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.

**Предупреждение и сигналы тревоги**

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

<b>Замена букв</b> <small>Использование символов из другого алфавита - может указывать на способ обойти систему, поэтому следует установить их использование.</small>	10	показать в тексте
<b>Интервалы</b> <small>Количество увеличенного расстояния между булавками (просим определить является ли расстояние интацией пробела, так как исходя слова могут быть написаны слитно).</small>	0	показать в тексте
<b>Микропробелы</b> <small>Количество пробелов с нулевым размером - необходимо проверить влиют ли они на неправильное разделение слов в тексте.</small>	0	показать в тексте
<b>Белые знаки</b> <small>Количество символов, выделенных белым цветом, пожалуйста, проверьте не используются ли белые символы вместо пробела, соединяя слова (в отчете подобия система изменяет автоматически цвет букв в черный, чтобы их сделать незримыми).</small>	39	показать в тексте

**Заимствования по списку источников**

Посмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и посмотрите, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника («криптоцитаты»).

**10 самых длинных фраз (0,00 %)**

Десять самых длинных фрагментов найденных во всех доступных ресурсах.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	URL (НАЗВАНИЕ АВТОР)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ
<b>ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО</b>			

**из базы данных RefBooks (0,00 %)**

Все фрагменты найдены в базе данных RefBooks, которая содержит более 3 миллионов текстов от редакторов и авторов.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	АВТОР	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (КОЛИЧЕСТВО ФРАГМЕНТОВ)
<b>ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО</b>			

**из домашней базы данных (0,00 %)**

Все фрагменты найдены в базе данных вашего университета.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	АВТОР	ДАТА ИНДЕКСАЦИИ	ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
---------------------	----------	-------	--------------------	---------------------------------

ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО

#### из программы обмена базами данных (0,00 %)

Все фрагменты найдены в базе данных других университетов.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ НАЗВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ	АВТОР	ДАТА ИНДЕКСАЦИИ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (КОЛИЧЕСТВО ФРАГМЕНТОВ)
---------------------	----------------------------------	-------	--------------------	---

ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО

#### из интернета (0,00 %)

Все фрагменты найдены в глобальных интернет-ресурсах открытого доступа.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
---------------------	--------------	---------------------------------

ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Базарбаев Ерлан Сәрсенұлы

**Название:** Сусымалы материалдарды түсіруге арналған ТА-33 маркалы пневмотүсіргішті жасау

**Координатор:** Канажанов Ардак

**Коэффициент подобия 1:** 0

**Коэффициент подобия 2:** 0

**Замена букв:** 10

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 0

**Белые знаки:** 39

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

**Обоснование:**

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

18.05.2020

Дата

*Подпись Научного руководителя*

**Протокол анализа Отчета подобия  
заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился (-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Базарбаев Ерлан Сәрсенұлы

**Название:** Сусымалы материалдарды түсіруге арналған ТА-33 маркалы пневмотүсіргішті жасау.

**Координатор:** Канажанов Ардак

**Коэффициент подобия 1:** 0

**Коэффициент подобия 2:** 0

**Замена букв:** 10

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 0

**Белые знаки:** 39

**После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:**

обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;

обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

**Обоснование:**

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, работа признается самостоятельной и допускается к защите.

21.05.2020 \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой  
Дата

**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:**

*Дипломный проект допускается к защите.*

21.05.2020 \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой  
Дата