

Қ.И.СӨТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ

ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ

ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОХИМИЯЛЫҚ ИНЖЕНЕРИЯ КАФЕДРАСЫ

Байғазиева Арайлым Талантқызы

РЕЗИНА ДӨҢГЕЛЕКТЕР АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖОБАЛАУ

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

5B072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы
бойынша

Алматы 2020

**Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ**

**ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОХИМИЯЛЫҚ
ИНЖЕНЕРИЯ КАФЕДРАСЫ**

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

Г.Ж.Елигбаева

Дипломдық жоба

Тақырыбы: «Резина дөңгелектерді алу технологиясын жобалау»

5B072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы»

Орындаған түлек

Байғазиева А.Т.

Ғылыми жетекші,

Лектор

Нұрсұлтанов М.Е.

Алматы 2020

РЕФЕРАТ

Дипломдық жобаның құрылымы мен көлемі. Дипломдық жоба 34 беттен, 16 кестеден, 14 әдебиет көздерінен тұрады.

Түйін сөздер: изопрен, бутадиен-1,3, СКИ-3, СКД

Мақсаты: "RDS" резино-техникалық бұйымдар дайындау ЖШС негізінде рентабельділігі жоғары шағын өндіріс орнын ашу және Қазақстандағы шина өндірісін жетілдіру.

Жобаның міндеттері: покрышкалардың құрылымын оңтайландыру; резеңке қоспаларын өндіру технологиясын жақсарту; шина резеңкелерінің рецептураларын жетілдіру; өндіріс орнын жобалау.

Жобаның ғылыми жаңалығы: Техникалық-эксплуатациялық сипаттамаларын айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік беретін әртүрлі мақсаттағы және типтік өлшемдегі шиналардың конструкциясын оңтайландыру жүргізілді. Шинаның тербелу кедергісінің коэффициентін төмендету үшін покрышканың оңтайлы профилі қисық радиусы мен жүгіру жолының ені ұлғайтылған болуы тиіс. Жоғары сапалы резеңке қоспалар мен олардан резеңкелерді алу мақсатында олардың рецептуралық құрамының ғылыми принциптері әзірленді.

РЕФЕРАТ

Структура и объем дипломного проекта. Дипломный проект состоит из 34 страниц, 16 таблиц, 14 исследованной литературы.

Ключевые слова: изопрен, бутадиен-1,3, СКИ-3, СКД

Цель проекта: открыть малое высокорентабельное производство по изготовлению резиновых шин на основе ТОО “RDS” и совершенствование технологии производства резиновых колес в Казахстане

Задачи проекта: оптимизация конструкции покрышек; улучшение технологии производства резиновых смесей; совершенствование рецептур шинных резин; проектирование производства.

Научная новизна проекта: Проведена оптимизация конструкций шин различного назначения и типоразмеров, позволившая значительно улучшить их технико-эксплуатационные характеристики. Показано, что для снижения коэффициента сопротивления качению шины оптимальный профиль покрышки должен иметь увеличенный радиус кривизны и ширину беговой дорожки. Разработаны научные принципы рецептуростроения шинных резин с целью получения высококачественных резиновых смесей и резин из них.

ABSTRACT

The structure and volume of the diploma project. The thesis consist of 34 pages, 16 tables, 14 references.

Key words: isoprene, 1,3-butadiene, ISR-3, ISD

Objective: to start a small highly profitable plant of rubber tires on a base of "RDS" LLP and to improve the production technology of rubber wheels in Kazakhstan.

Objectives of project: to optimize the design of tires; to improve the production technology of rubber compounds; to improve the recipes of tire rubbers; to project a plant.

Scientific novelty: The optimization of tire designs for various purposes and sizes has been carried out, which has significantly improved their technical and operational characteristics. It is shown that to reduce the coefficient of rolling resistance of the tire, the optimal profile of the tire should have an increased radius of curvature and the width of the treadmill. Scientific principles of tire rubber compounding have been developed in order to obtain high-quality rubber mixtures and rubbers from them.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
1 Әдеби шолу	7
1.1 Резиналық доңғалақ туралы	7
1.2 Доңғалақтардың төзімділігін жақсарту	10
1.3 Доңғалақ компонентерін дайындау	11
1.4 Вулкандану	11
2 Технологиялық бөлім	13
2.1 Покрышкалар құрылымын жетілдіру	13
2.2 Бастапқы шикізат пен көмекші материалдардың сипаттамасы	14
2.3 Дайын өнім сипаттамасы	16
2.4 Тасымалдау шарты мен сақтау	16
2.5 Доңғалақтарды сақтау	16
2.6 Процесс технологиясын суреттеу	17
2.7 Материалдық есептеулер, қондырғының қажетті мөлшерін есептеу	22
2.8. Негізгі технологиялық қондырғыны есептеу	24
2.8.1 Резина араластырғыштық біліктерді есептеу	24
2.8.2 Престік қондырғыны есептеу	24
2.8.3 Жылуэнергетикалық есептеулер	25
2.8.4 Көліктік есептеулер	25
3 Автоматтандыру бөлімі	27
4 Еңбек қорғау, қауіпсіздік техникасы және өртқауіпсіздік шаралары	28
4.1 Өндірістік қауіптілікті талдау	28
4.1.1 Жұмыс аумағының ауасы	28
4.1.2 Шу мен тербеліс	28
4.1.3 Жарықтандыру	28
4.1.4 Электрқауіпсіздігі	28
4.2 Өрткеқауіпсіздік	29
5 Экономикалық бөлім	30
5.1 Өнімді сату нарығын талдау	30
5.2 Жылдық өнімділік мықтылығын есептеу	30
5.3 Еңбек ақыға кеткен шығынды есептеу	31
5.4 Энергетикалық ресурстардың шығынын есептеу	31
5.5 Базалық капиталдық салымды есептеу	32
5.6 Өзіндік құн калькуляциясы	32
Қорытынды	33
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	34

КІРІСПЕ

Резинотехникалық бұйымдар көптеген өнеркәсіп саласында өз қолданысын тапты, олар: машинажасау, таукен өндірісі, теміржол ісі және т.б. Резинатехникалық өндіріс өнімінің масштабты және жыл өткен сайын заманауи қарқынға ие. Бұл деген барлық мүмкін болатын белдіктер, қаптамалар, втулкалар, тығыздандырғыштар, прокладкалар мен басқа да көптеген заттар.

Көптеген Қазақстандық өндірісте қолданылатын технологиялар мен қондырғылар әбден ескірген. Осы себепті өнімділік төмен, брақтың үлесі жоғары, қауіпті заттардың атмосфераға тасталу үлесі де артқан, өнімнің өзқұндылығы да жоғарлаған т.б.

“RDS” ЖШС негізгі іс әрекеті резинатехникалық бұйымдар өндірісі болып табылатын бірнеше өндірістің бірі болып саналады.

Доңғалақ өндірісі технологиясы аумағында басты бағыт өндірістің максималды ағынын құру болады. Сонымен қатар комплексті технологиялық қатарды мүмкіндігінше автоматтандыру, сол арқылы технологиялық процесте қолмен жүретін операцияларды толығымен шектеу. Біршама жетістікке жетіп отырған автомобиль доңғалақтарын, сонымен қатар камераларды жинау мен вулкандау жұмысы ағынды-автоматты жолға қойылған. Автоматты вулкандау цехы толығымен эксплуатацияға енгізілді. Резина қасиетін жақсартуға маңызды көңіл бөлінеді (микрогетерогенді көпкомпонентті эластомерлі матрицада полимердің шекаралық қабатына қасиеті ескеріледі), әр доңғалақ деталі үшін каучуктердің қолайлы комбинациясын таңдау, жаңа толтырғыштар мен оның дисперстену әдістерін талдау. Дайын өнім қасиеті мен өндіріс процесін басқару үшін маңызды болатын резиналық қоспаларды дайындау мен өңдеудегі оның реологиялық қасиеті болып табылады. Үздіксіз көп тонналы өндіріс үшін жаңа техникаға жоғары талаптар қойылады. Өнеркәсіптік өндірістің бұл саласында кең таралған электронды есептегіш машиналар көмегімен қолайлы басқарудың автоматты ағынды жолға қойылуы. Автоматты ағынды қозғалыс әлеуметтік, экологиялық проблемаларды, өнім сапасын басқару проблемасы мен жаңа техниканы енгізу мерзімін қысқартуды ескере отырып қалдықсыз технология негізінде құрылады. Доңғалақ өнеркәсібінде дайындау-жинау операциясы әлі де қол еңбегін қажет ететін саланың бірі. Сондықтан, барлық доңғалақ өндірісін автоматтандыру дегеніміз, барлық өнім сапасын жалпы жақсарту, ең бастысы дайындау-жинау операциясын автоматтандыру маңызды болып табылады.

1 Әдеби шолу

1.1 Резиналық доңғалақ туралы

Өкінішке орай, ертеде адамдар өздерінің ашқан жаңалықтарын жазып қалдырмаған. Сондықтан көптеген ғалымдар есімі бізге белгісіз. Бірақ бізге жақын уақыттарда кім қандай жаңалық ашқаны туралы біршама мәлімет бар. Доңғалақ тарихындағы тарихтың алғашқы легі автомобиль пайда болмай тұрып белгілі болған.

19 ғасырға дейін доңғалақ өзгермеген. Сол ағаш пен сол спицалар. Алғашқы автомобильдерде сол кареталардан алынған доңғалақтар тұрды. Доңғалақ дамуының келесі сатысында пневматикалық доңғалақтар пайда бола бастаған.

Пневматикалық доңғалақ тапқан мерзімнен бастап 140 жылдан артық уақыт кетті. Бүгінде доңғалақ автомобильге арналды деудің өзіне сену қиын. Аттары жоқ экипажда оны құйылған резиналық доңғалақтар ауыстырды (ол грузоленталар немесе гусматиктер деп аталған) тек ол белгілі болған күніне дейін көп жыл өткен соң. Пневматикалық доңғалақты алғаш рет тіркеген Роберт Уильям Томсон болды, ол Шотландияда 29 июньде 1822 жылы жеңіл жер қожайынының жанұясында дүниеге келген. 1844 жылы 22 жасында ол темір жол транспортының инженері болған, өзінің жеке ісі Лондонда конторы болған. Сол жерде пневматикалық доңғалақ пайда болған. № 10990 патентте, ол 10 маусымда 1846 жылы белгілі болған, мынадай деп жазылған: "менің өнертапқышымның маңызы экипаж доңғалағының ободының сыртына күш түсуін азайту мақсатында эластикалық опорлы бет қолдану, яғни экипажды тарта отырып, сол арқылы қозғалысты жеңілдетіп шуды азайту, ол қозғалыс кезінде пайда болатын еді. Томсон патенті өте жоғары деңгейде жазылған. Онда өнер тапқыштықтың конструкциясы мен оны дайындау реті қарастырылған. Өте ірі жоба ойлап табылды десе болатын еді. Яғни конструктивті іске асырылып, сынау жүргізіп дәлелденген, одан ары жетілдіруге дайын тұр. Өкінішке орай, осылайша іс аяқталды.

1888 жылы пневматикалық доңғалақ идеясы қайта туындады. Жаңа өнер тапқыш шотландиялық Джон Данлоп болды, оның есімі әлемде пневматикалық доңғалақ авторы ретінде белгілі болды. Дж. Б. Данлоп 1887 жылы ойлап тапты, яғни өзінің 10 жастағы ұлының үш аяқты велосипедіне кең обручты кигізді, ол бақшаны суаруға арналған шлангадан жасалған, ол әрі ауамен толтырылған. 23 июльде 1888 жылы Дж. Б. Данлопқа №10607 патент берілді, ал "пневматикалық обручты" транспорттық құрал үшін келесі патентпен бекітті. Ол сол жылдың 31 августі еді. Резинадан жасалған камера спицамен металдық доңғалаққа оралды, яғни ободпен бірге резиналанған парусинаға орайды спицалар арасында доңғалақ каркасы түзіледі. Пневматикалық доңғалақ артықшылығы біршама тез бағаланды. 1889 жылы маусымда Белааст стадионында Уильям Хьюм пневматикалық доңғалағы бар велосипедпен жарысқа түсті. Хьюма орташа жүрімпаз болса да, үш рет жеңіске жетті. Өнертапқыштың

коммерциялық аталуы Дублинде 1889 жылдың соңында «пневматикалық доңғалақ пен велосипед сату бойынша Бута агенттігі» деген атпен кішкене компания түзілуімен басталды. Қазіргі кезде бұл "Dunlop" – доңғалақ дайындау бойынша әлемдегі ірі аирма [1].

1890 жылы жас инженер Кингстон Уэлтч камераны покрывкадан бөлуді ұсынды, покрывка шетіне темір сақиналар орналастырып, ободқа отырғызды, соңында ортасына қарай тереңдей бастады. Сонда ағылшын Бартлетт пен аранцуз Дидье доңғалақты монтаждау мен демонтаждаудың біршама тиімді тәсілін тапты. Осының барлығы пневматикалық доңғалақтың автомобильде қолдану мүмкіндігін анықтады. Алғаш рет пневматикалық доңғалақты автомобильде қолданған аранцуздар Андре мен Эдуард Мишлен болды, олар велосипедті доңғалақ өндірісінде біршама тәжірибеге қол жеткізді. Олар 1895 жылы Париждегі жарысқа - Бордо автомобильдер үшін пневматикалық доңғалақтар болатынын айтты және уәделерін орындады. Көптеген шұрық тесікке қарамастан, автомобиль 1200 км артқа қалдырып өзге тоғызының арасында мәреге жетті. Англияда 1896 жылы "Dunlop" доңғалақтарымен автомобиль Ланчестер жабдықталды. Пневматикалық доңғалақ орнатқан соң жүрудің біркелкілігі біраз жеңілдеді, алғашқы доңғалақтар сенімсіз болса да әрі монтаждауға жарамаса да. Одан ары негізгі пневматикалық доңғалақ аумағындағы өнертапқыштар алдымен олардың ұзақ қызмет етуімен әрі монтаждалуы мен демонтаждалуы жеңілдігімен байланысты болды. Пневматикалық доңғалақтарды жетілдіру мен оны дайындау тәсілінің жетілуіне көптеген жылдар кетсе де ол біртіндеп құйылған резинаны ығыстырды. Біршама сенімді және ұзаққа шыдамды материалдар қолданыла бастады, доңғалақтарда корд – серпімді текстильді жіптерден мықты қабат пайда болды. Өткен ғасырдың алғашқы ширегінде тезшешілетін доңғалақ бекіткіштерінің конструкциясы қолданылды ол бірнеше болтпен ступицаға бекітілді. Солайша, бірнеше минутта колесомен бірге доңғалақты ауыстыруға мүмкіндік берді. Осы жетістіктің барлығы пневматикалық доңғалақты автомобилдерге және үздіксіз дамып жатқан доңғалақ өнеркәсібінде қолдануға әкелді. Бірінші дүниежүзілік соғыс кезінде жүк көліктері мен автобустар үшін доңғалақтардың жобасын талдап шығару басталды. Бұл жұмыстың алғашқы пионерлері АҚШ болды. 1925 жылы әлемде пневматикалық доңғалағы бар 4 млн-ға жуық автомобиль болды. Яғни жекелеген жүк көліктерін санамағанда барлық басқа көліктер болды. Доңғалақ өндіру бойынша көптеген ірі аирмалар пайда болды, оның көпшілігі қазірде бар. Мысалы, Англиядағы "Dunlop", Аранциядағы "Michelin", АҚШғы "Goodyear", Германиядағы "Continental", Италиядағы "Pirelli" [5]. 20-шы жылдардың соңында доңғалақты инженердің ойлауы, пайымдауы бойынша жобалау келмеске кетті. Жұмысқа қабілетті пневматикалық доңғалақты жобалауға ғылыми қадам жасау қажеттілігі туындады. Осы мерзімге дейін жақсы меңгерілген химиялық технология жетілді, сол арқылы доңғалақтардың резиналық қоспасын дайындау проблемасын шешуге қолдануға болады. Доңғалақтың эксплуатациялық сипаттамаларын эксперименталды анықтау

үшін сынақ бұрыштары құрылуда. 30-шы жылдары автомобилдің тұрақтылығы мен басқарылуын қамтамасыз ететін пневматикалық доңғалақтың ролі туралы жұмыстар жалғасты, сонымен қатар ішкі аормасы мен жолмен байланысқа түсетін доңғалақтың суреті бар бөлігімен де. Екінші дүниежүзілік соғыс доңғалақ өнеркәсібіндегі резина рецептурасында табиғидың орнына жасанды көксағызды қолдану бойынша бірқатар шаруалар қабылдауға міндеттеді. Доңғалақты резина рецептурасында ЖК қолдану 1933 жылдарға жатады, ал 1940 жылдары ССРОда дайындалған доңғалақтарға ЖК тұтыну 73% жетті. ЖК арнаулы қасиеттеріне байланысты және олардың доңғалақтың эксплуатациялық қасиеттеріне әсеріне тәуелді доңғалақтың жетілген жаңа түрін құру перспективасы пайда болды. Басқа маңызды қадам вискоза мен нейлоннан жасалған корды қолданумен байланысты. Вискозасы бар эксперименталдық доңғалақтар эксперименталдық қасиеттері бірден жақсарғанын көрсетті және олар қатардан бірден шығып қалмады. Нейлон мықтылығы жоғары доңғалақ дайындауға мүмкіндік берді. Ауыр соққыға шыдамдылығы мен мықтылығының жоғарлауы жаңа материалы бар доңғалақ үшін сонша маңызды болды, себебі каркас ыдырауынан доңғалақ қатардан шығып қалушы еді. Енді ондай мәселе болмады десе де болады 50-ші жылдардың ортасында доңғалақ конструкциясында жаңалықтар пайда болды. Жаңа доңғалақтың негізгі ерекшелігін "Michelin" аирмасы ұсынды, металкорд қабаттарынан тұратын доңғалақтағы мықты белдік болды. Корд жіптері борттан бортқа дейін радиалды орналасты. Мұндай доңғалақтар радиалды деп аталды. "Michelin" фирмасының жаңа доңғалақтарын сынау нәтижесі стандарттымен салыстырғанда жүру қабілеті екі есеге жоғарлағаны белгілі болды (корд жіптері диагоналды орналасқандықтан). 50-ші жылдардың соңында құрғақта және сулы жерде доңғалақтың жабысып жүру қабілетін қамтамасыз ететін қасиетіне және тозуға тұрақтылығына үлкен көңіл бөлінді. 60-шы жылдары доңғалақ биіктігінің Н проаиль еніне В қатынасы сияқты доңғалақ конструкциясының сипаты үлкен өзгеріске ұшырады. Алғашқы доңғалақтар кесіп көргенде дұрыс дөңгелекті көрсетті, оның биіктігі еніне тең болды. Сосын Н/В қатынасының шамасы біртіндеп 0,7 дейін тіпті 1980 жылдары 0,6 дейін төмендеді. Профилі төмен доңғалақ жасау мақсаты оның жолмен түйісу ауданын жоғарлату болып табылады, ол сол арқылы бүйірлік тұрақтылығын, тартылып ұстау қасиетін және қызмет ету мерзімін жақсартады. Радиалды доңғалақтардың артықшылығы көп дәрежеде оны төменпрофильді жасағаннан көрінеді.

Пневматикалық доңғалақ 70-ші жылдары 50-ші жылдарға қарағанда, жақсы жетілу деңгейіне жетті. Отын тұтынуын төмендететін және жүру қауіпсіздігін жоғарлататын автомобилистердің қажеттілігін қанағаттандырды. 70-ші жылдары жеңіл көліктер радиалды доңғалаққа жылдам ауысты, осы жүзжылдықтың соңында барлық парк бойынша қолданылып қызмет көрсету мерзімі жоғарлады. 80-ші жылдары "Continental" аирмасының доңғалағының жобасы пайда болды, ол Т-тәрізді ободқа бекітілді де азғантай жылдамдықта доңғалақ желін жіберіп қойса да, қауіпсіз қозғалысты қамтамасыз етті.

Олигомерлерден сұйық аормалау және құю әдісімен доңғалақ дайындаудың өнеркәсіптік және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстары біршама жетілдірілді[3]. Егер бұл әдіс жобасы күрделі доңғалаққа жоғары қасиеттермен қамтамасыз ете алса, онда болашақта кардиналды өзгерістерді күтуге болады.

Одан ары доңғалақтарды жетілдіру біршама заманауи материалдар қолдану бағытымен жүруде, сонымен қатар каркаста резинаның құрамы төмендеуі, корд мықтылығының жоғарлауы, каркас қабаттарының төмендеуі, кордтың резинамен байланысуын жақсарту, биіктігі аз және проаиль ені үлкен доңғалақ құру, суреттер айқындылығын жоғарлату мен протекторға қабырғалы және комбинирленген суреттер қолдану. Доңғалақты жетілдіру жүк түскен кезде рұқсат етілетін қызмет көрсету мерзімін жоғарлатуға бағытталған, өндіріс технологисы қысқартуға, доңғалақтың бірқатар технико-экономикалық көрсеткіштерін жақсартуға, транспорт құралы қозғалысының қауіпсіздігін жоғарлатуға.

Доңғалақтың заманауи дамуы олардың қолданылуымен сәйкесті кең таралған мамандануымен сипатталады. Жакын мерзімдерге дейін кәдімгі диагоналды доңғалақтар жобаларын жақсартуға үлкен көңіл бөлінді. Соңғы 20 жылда мұндай доңғалақтардың массасы 20-30% кеміді, жүккөтеруі 15-20% жоарлады, қызмет көрсетуі 30-40% артты, тербелуге кедергісі 10-1,5% төмендеді, дис-балансы мен доңғалақ соғуы 15% төмендеді, тарту-ұстау сапасы жоғарлады. Дегенмен бірқатар шет елдік аирмалар диагоналды доңғалақтарды одан ары жетілдіру қажет емес деп санайды, себебі мұндай доңғалақтарға деген мүмкіндік толығымен жұмсалып біткен.

Қазіргі кезде біршама перспективалы радиалды доңғалақтар жобасын жетілдіруге және дамытуға көп көңіл бөлінген. Корды жоқ доңғалақтар жобасын талдауға көп көңіл бөлінуде. Бұл доңғалақтар біртекті резина-талшықты массадаң шприцтеу немесе қысыммен құю арқылы дайындалады. Тәжірибелік өндірісте корды жоқ доңғалақтар белгілі бір жетістіктерге жеткен. Кордысы жоқ доңғалақтар құру бойынша техникалық шешімдер доңғалақ өндірісі технологиясын біршама жеңілдетеді.

1.2 Доңғалақтардың төзімділігін жақсарту

Доңғалақтың жаңа моделі арнаулы компьютерлік бағдарлаама көмегімен талданды, ол протектор нұсқалары мен доңғалақ проаилін суреттейді. Әр нұсқа үшін бағдарлаама жолдағы және басқа жағдайдағы ситуациядағы оның өзін ұстауын есептейді. Осылайша таңдалған жақсы нұсқалар станокта кесіліп алынып сосын әртүрлі жағдайда сыналады. Әр доңғалақтың көрсеткіштері сол сыныптас доңғалақтарының жақсы қасиеттерімен салыстыра отырып сыналады. Жолдағы сынаамалар нәтижесі бойынша доңғалақ массалық өндіріске ұсынылады.

Резиналық қоспаларды дайындау кез келген доңғалақтың өндірісінің алғашқы сатысы. Әр өндірушінің қоспасының рецептурасы әртүрлі және қатаң

күпия түрінде сақталады, себебі резина сапасынан доңғалақтың негізгі сипаттамалары тәуелді болады: оның ұзақмерзімге шыдауы, сенімділігі, жүру қасиеттері және т.б. Химиктер, доңғалақтың қолдану аумағын ескере отырып, компьютерлік мәліметтерге және өзінің тәжірибесіне сүйене отырып, компоненттерді және олардың мөлшерін комбинирлеп, жинайды. Жобалаушы-химиктердің өнерінің шыңы дұрыс дозалауға негізделген, себебі резиналық қоспаның негізгі компоненттері күпия болып саналмайды. Оның құрамына көбінесе мыналар кіреді:

- каучук, қоспа негізін құраушы ретінде, ереже бойынша бұл кез келген жасанды немесе біршама қымбат изопренді каучук. Атап айту керек ресейлік каучук химиясы дамыған сала болды, ресейлік каучукті Батыстағы дамыған доңғалақ өндірушілер сатып алады.

- өнеркәсіптік күл (немесе техникалық көміртек), ол бұйымға сипаттамалық түс береді; содан мықтылығы мен тозуға тұрақтылығы тәуелді болады, себебі күл вулкандану кезінде молекулалық қосылыспен қамтамасыз етеді.

- кремний қышқылы батыс өндірушілермен күлдің орнына қолданылады; ол сулы жолда доңғалақтың ұстап тұруын жоғарлатады.

- майлар мен шайырлар – көмекші компоненттер, олар жұмсартқыштар ретінде әсер етеді.

- вулканданушы агенттер (күкірт) пен вулканизациялық активаторлар.

1.3 Доңғалақ компоненттерін дайындау.

Шина компоненттерін дайындау-өндірістің келесі кезеңі, ол өз кезегінде бірнеше параллель процестерге бөлінеді. 1-протектор үшін резеңкеленген таспа жасау; таспа шина өлшемі бойынша бөліктерге кесіледі; 2-каркас пен брекер жасау, олар шинаны қатты аормамен қамтамасыз етеді және камераны тесуден сақтайды. Олар резеңкеленген тоқымадан, шыны талшықтан немесе металл тордан жасалады. Металлокорд жүк шиналарында, шыны талшықтарында қолданылады, созуға, тозуға және шіруге жоғары төзімділігімен ерекшеленетін, премиум-класс шиналарында қолданылады; 3-борт және бүйір бөлігін жасау. Борт дөңгелектің жиегінде шинаның герметикалық бекітілуін қамтамасыз етеді және шинаның ең қатты бөлігі болып табылады.

Шина құрастыру-өндірістің үшінші кезеңі. Ол құрастыру барабанында бір-біріне қаңқаның, борттың, бүйірлері бар протектордың қабаттарын біртіндеп салу арқылы жүргізіледі.

1.4 Вулкандану

Вулкандану - шина өндірісінің соңғы және өте маңызды кезеңі. Вулканизатордың пресс-аормасында сығылған бу шинаның ішіне берілгеннен

кейін, полимердің молекулаларын кеңістіктік торға байланыстырудың химиялық реакциясы жүреді. Молекулаларды байланыстыратын заттар вулканизациялық агенттер деп аталады, олар резеңке қоспада бар. Егер қоспаның құрамына күйік кірсе, онда негізгі агент күкірт болып табылады; кремний қышқылы асқын тотықтармен вулканизацияланады. Вулканизация барысында бүйірлері мен протекторында рельеф сығылады. Пластикалық каучук беріктікке, қаттылыққа, органикалық еріткіштерге төзімділікке және серпімділікке ие болады. Пресс - формадаң шығарылған шина өндірістің дайын өнімі болып табылады[2].

2 Технологиялық бөлім

2.1 Покрышкалар құрылымын жетілдіру

Отандық өнімді нарыққа енгізбестен бұрын, оның технико-экономикалық көрсеткіштері қазіргі талаптарға сай келеуін ескеру қажет. Покрышканың оңтайлы конструкциясы дайын өнімнің өзкұндылығын төмендетіп, жоғары эксплуатациялық сипаттамаларын қамтамасыз ету қажет.

Покрышканың элементтерінің жүктелуін тексеру үшін ішкі қысым мен сыртқы эксплуатациялық әсерге ұшыраған қабатты геометриялық сызықты емес анизотропты қабық ретінде қарастырылды.

Покрышка қабығының толық энергиясы:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} = & \frac{1}{2} \int_V (\sigma_{11}\varepsilon_{11} + \sigma_{12}\varepsilon_{12} + \sigma_{22}\varepsilon_{22} + \sigma_{13}\varepsilon_{13} + \sigma_{23}\varepsilon_{23}) dV + \mathcal{E}_n - \\ & - \int_{F_k} (q_1 U_1 + q_2 U_2 + q_3 U_3) dF_k, \end{aligned} \quad (1)$$

Мұндағы σ , ε , U , q – кернеу, деформация, орын ауыстыру және жүктеменің интенсивтілік компоненттері.

$\mathcal{E}_n$ – протектор деформациясының энергиясы

$$\mathcal{E}_n = \frac{1}{2} \int_{F_c} [E_n \varepsilon_{33}^2 + G_n (\gamma_1^2 + \gamma_2^2)] dF_c, \quad (2)$$

Мұндағы h_n , E_n , G_n – протектордың биіктігі, серпімділік және протектор материалының ығысу модулі;

F_k , F_c – каркас беті және жанасу беті;

γ_1 , γ_2 – протектордың ығысу деформациясының компоненттері.

f тербеліске кедергі коэффициентінің минимумы – оңтайландыру критерийі:

$$f = \frac{F}{Q} = \frac{\int_V \Delta \varepsilon_r^2 \cdot K \cdot dV}{Q}, \quad (3)$$

Мұндағы F – тербелуге кедергі күші; Q – шинаға жүктеме; K – гистерезистік жоғалым; $\Delta \varepsilon_r$ – деформацияның қарқындылығы.

Покрышкалардың конструкциясын оңтайландыру $\mathcal{E}$ қабығының толық энергиясының функционалын азайту жолымен оның кернеулі-деформацияланған жағдайын есептеумен жүзеге асырылды (1). Оңтайландыру критериясы ретінде шинаның f тербелісіне кедергі коэффициентінің минимумы қолданылды (3). Нәтижесінде шинаның оптимальды профилі (покрышка профилінің үлкендігі және диск диаметрінің кішілігі) белгілі бір игіліктерге қол жеткізді: бұл жағдайда тегіс емес жолда жүру ыңғайлы болады, ал шинаның бүйірінің тесу ықтималдығы барынша азаяды.

1-кестеде реттелетін қысымы бар радиалды аралас шина профилінің классикалық (диаметрі 932 мм және профиль ені 217 мм) және оңтайлы

(диаметрі 932 мм және профиль ені 264 мм) нысаны үшін f коэффициентті есептеу нәтижелері келтірілген.

Кесте 1 – классикалық және оптималды шина профильдері үшін f коэффициентті есептеу

Шинаның ішкі қысымы, кПа	f тербеліске кедергі коэффициенті	
	Классикалық форма	Оптималды форма
80	0,030	0,046
120	0,072	0,025
200	0,005	0,005
450	0,004	0,003
550	0,003	0,0025

Жүктеменің негізгі режимі кезінде ($P_0 > 160$ кПа) осы көрсеткіш оңтайлы профиль үшін артықшылыққа ие.

Оңтайлы профильді жүгіру жолы енінің ұлғаюы: жолмен ілінуін арттыруға; шинаның жолмен түйіскен ауданы бойынша үлестік қысымды төмендетуге, яғни протектордың тозуын азайтуға; жолдың қисық сызықты учаскелерінде автомобильдің тұрақтылығы мен басқарылуын жақсартуға мүмкіндік берді.

Қазақстандағы автокөліктердің шина пайдалану уақытының шамамен 30% мұзды жолдарда жүру жағдайында өтеді. Мұндай жағдайларда жүру қауіпсіздігін қамтамасыз етудің түбегейлі және классикалық тәсілдерінің бірі доңгелектерді тістеу болып табылады. Шипование жүргізудің бірегей әдісі ойлап табылды. Алдын ала вулканизация кезеңінде покрывканың ортасында қарапайым әдіспен тесіктер жасайды, оларға күкірт және каучук негізінде желім құрамын енгізеді және полимерлік материалдан жасалған мысталған тіс орнатады. Содан кейін покрывканы вулканизациялау жүзеге асырылады, нәтижесінде тістер мен протекторлы резеңке арасында берік қосылыс пайда болады.

Сипатталған тәсілмен жасалған сырғанауға қарсы тістері бар покрывка жоғары пайдалану сенімділігіне ие және ұзақ уақытқа жарамды, дайын бұйымға шиптерді енгізуге қарағанда бұл әдіспен жасалған резеңкеде механикалық зақымдану болмайды. Покрывканы жасау технологиясының өзі өзгерістерсіз қалды.

2.2 Бастапқы шикізат пен көмекші материалдардың сипаттамасы

Формалық резинотехникалық бұйымдарды резиналық қоспалардан дайындайды, оның негізгі компоненті каучук болып табылады, оның құрамына мүмкін болатын жылдамдатқыштар, пластификаторлар, активаторлар, вулкандаушы заттар мен басқалары кіреді[9].

Автомобиль доңғалағын мысалы, пневматикалық 7,50-20 моделін МИ-173-1 мына 7-1348 резиналық қоспадан вулкандайды, себебі ол атмосфералық

әсерлер болатын ауыр жағдайда жұмыс жасайтын бөлшектерге арналған. Резиналық қоспа компоненттері мына 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 – 7-1348 резиналық қоспа компоненттері, 7 кг қоспаға

Аталуы	Мөлшері, кг
СКИ 3	2,240
СКД	0,74
Техникалық күкірт (S)	0,095
САЦ	0,035
Мырыш ағартқышы (ZnO)	1,35
Диоаен	0,06
Ацетанил	0,03
Техникалық көміртек К-354	1,19
Техникалық көміртек П-514	0,5
Мел	0,69
Воск	0,01
Стеарин қышқылы	0,06
Резина түйірлері %	30

Білікті қондырғыдағы осы компоненттерді тікелей араластыруынан 7-1348 резиналық қоспа алынады, ол бірқатар қайеттерге ие, атап айтқанда:

1. Кесілген лист қалыңдығы – 10-11 мм;
2. Біліктегі жақын/алыс, температура сәйкесінше - 60/650С;
3. ШОР бойынша қаттылығы - 60±5 (ГОСТ 20403-75);
4. Тартқан кездегі шартты мықтылығы – 12,7 МПа кем емес, 130 кгс/см² (МЕСТ 270-75);
5. Жыртылуға кедергісі – 34,3 кН/м (35 кгс/см²) ГОСТ 262-79;
6. Статикалық деаормация 25% болғандағы салыстрмалы қалдықты деформация 1000°С болғанда 72 сағатта – 60% көп емес (МЕСТ 9.029-74);
7. Озондық тозуға тұрақты, яғни 500°С-та 72 сағатта озонның көлемдік үлесі (5±0,5)•10-5% болғанда созылудың статистикалық деформациясында– сызат болмайды (МЕСТ 9.029-74);
8. Сынғыштықтың температуралық шегі – көп емес -400С (ГОСТ 7912-74);
9. Ыдыраған кездегі салыстырмалы ұзаруы – көп емес 400% (ГОСТ 262-93);
10. Сыққан кездегі салыстрымалы гистерезис – көп емес 35% (ГОСТ 674-88);
11. Салыстырмалы гистерезис созған кездегі – көп емес 35% (ГОСТ 252-75).

2.3 Дайын өнім сипаттамасы

Доңғалақ мына техникалық шарттар бойынша дайындалады ТШ 38.10476-98.

Негізгі өлшемдері:

- сыртқыдиаметр 932 ± 14 мм,
- профиль ені, көп емес - 264 мм.

Ободының белгіленуі - 6,0 - 20. Жылдамдық категориясының индексі- J. Максималды жылдамдығы - 100 км/сағ. Доңғалаққа максималды салмақ түсуі: О - 13,34 (1360) кН (кгс); С- 12,26 (1250) кН (кгс). Доңғалақтағы ішкі қысым, осы салмаққа сай келуші - 440 (4,5) кПа (кгс/см²). Доңғалақ камерамен комплектеледі 7,50-20 ТУ 2521-024-50514721-2008 ГК-115 вентилімен ободты лентасы 6,7-20 ТУ 2521-152-05766869-2008 бойынша. Доңғалақ сәйкесті халықаралық ЕЭК ООН N 54 ережесімен (официальное утверждение E22 № 0000033 выдано 18.03.2005 г.)

2.4 Тасымалдау шарты мен сақтау

Доңғалақты тасымалдау транспортың әр түрінде болатын тасымалдаудың сәйкесті ережесіне сай транспорттың кез келген түрімен жүргізіледі.

Доңғалақты ашық машиналарда және мерзімі 5 тәуліктен жоғары платаормаларда тасымалдағанда олар күннің және ылғал брезенттің немесе полиэтилен қабыршақтың әсерінен сақтау керек.

Доңғалақтар камерамен бірге немесе бөлек тасымалданады. Камерамен бірге тасымалдағанда доңғалақты талькпен немесе майлағышпен жағады, ол полиметилсилоксан сұйығы негізінде (МЕСТ 13032) жасалған немесе талькті алмастырушы зат. Камералар доңғалақ ішіне салынады да, оның ішкі өлшемдеріне дейін ауамен сорылады. Камералардың ауасын жіберіп, қабаттап қойып орамастан тасымалдауға болады. Осыдан сақтық шарасын сақтау керек, онда камераны винтельмен немесе басқа құралдармен жыртып алмау керек. Доңғалақты, ободты лента камерасын мұнай өнімдерімен, қышқылдармен, сілтілермен және басқа да резинаны бұзатын заттармен бірге тасымалдауға болмайды. 45°С төмен температурада тасымалданушы доңғалақтар, камералар, ободты ленталар, механикалық әсерден сақтануы керек.

2.5 Доңғалақтарды сақтау

Доңғалақтарды сақтау МЕСТ 24779-81 талаптарына сай сақталуы керек. Доңғалақтар жабық қоймаларда сақталады.

Сақтау қоймалары басқа бөтен заттардан бос болуы керек, қараңғыланған, өрт қауіпсіздігі талаптарына сай және жүк көтеру механизмдерімен жабдықтаулы керек. Қоймаларда терезе болатын болса, олар сары немесе қызыл түспен боялуы керек.

Доңғалақтарды сақтағанда жылытушы құрылғыға 1 м жақын емес жерде сақтау керек. Доңғалақтарды сақтағанда, ауа температурасы -30-дан +35 °C-ға дейін және салыстырмалы ылғалдылығы 50-80 % болғаны дұрыс.

Доңғалақтарды биіктігі 2 м жоғары емес штабельдерде 1 айдан артық емес уақытқа сақтаған дұрыс. Әр үш ай сайын доңғалақтарды айналдырып, орнын ауыстырып тұру керек. Камераларды азғантай үрлеп жартылай дөңгелекті беттерде кронштейндерде немесе покрывкаларда сақтайды. Әр үш ай сайын кронштейндерде айналдырады да, тіреп тұратын аумақтарын алмастырып отырады. Оралған күйде камералар 3 айдан көп сақталмауы керек. Ободты ленталарды пашкасымен сақтауға болады. Доңғалақтарды ашық ауада 1 айдан артық емес уақытқа сақтау керек. Доңғалақтарды, камераларды, ободты ленталарды мұнай өнімдерімен бірге, сілтілермен және қышқылдармен, яғни резинаны бұзатын заттармен бірге сақтамау керек.

2.6 Процесс технологиясын суреттеу

Каучукті ингредиенттермен араластыру арнаулы құралдарда жүргізіледі – резина араластырғыштарда немесе араластырғышта, әлде резина араластыратын білікте ингредиенттермен бірге каучук үйкеледі. Вулкандаушы агент резиналық қоспаға соңғы жағына қарай енгізіледі, яғни алдын ала вулканданып кетпес үшін.

Заманауи технологияда резиналық қоспасын дайындау үшін біліктерді шектеулі қолданады, олар өндіріс көлемі аз өнеркәсіпте қолданылады (ЖШС “RDS” осындай өндіріс болып табылады), онда арнаулы мақсаттағы бірқатар каучук негізіндегі қоспалар дайындау үшін бұйымдардың үлкен ассортименти бар (аторкаучуктер, акрилатты каучуктер және т.б.), сонымен қатар талшықты толтырылатын резиналық қоспалар дайындауға.

Білікте резиналық қоспалар алу үшін каучукті және басқа ингредиенттерді біліктерге тиейді де, солардың арасындағы саңылауларға бағыттау бойынша айналдырады. Каучук қабаты білік бетімен жанасатын адгезия мен үйкеліс есебінен біліктерді қоршап тұрған жылдамдыққа сай келетін жылдамдықпен біліктер арасындағы саңылауға тартылады. Каучуктің әр қабаты немесе резиналық қоспа, яғни алдыңғы қабатпен жанасатын когезиялық күштер есебінен білік саңылауларына тартылады бірақ білік бетінен осы қабатты алып кету бойынша біртіндеп азаятын жылдамдықпен жүреді. Осылайша, әр екі біліктің арасында саңылау бетінде каучук пен резиналық қоспаның «қоры» болады, қабаттар қозғалысының жылдамдығы біртіндеп олардың сәйкесті білік бетінен кетуі бойынша төмендейді[4].

Каучуктер мен регенераттарды білікке аз саңылауда тиейді де, сосын жоғарлатады.

Араласу тиімділігін жоғарлату үшін қажеттілер:

- алдыңғы біліктің барлық ұзындығы бойынша тиелетін сұйық және ұнтақ ингредиенттерді біркелкі таратады;

- барлық ингредиенттерді енгізгеннен кейін қоспаның біршама бөлігін кесінділейді де қоспа жазықтығын аударыстырып отырады, егер мүмкін болса механикалық қайшымен қырқады;

- ауада суыту үшін қосымша валик арқылы қоспа полотносын жібереді;
- қоспаның барлық массасы бойымен біршама біркелкі таралатын композиция деп аталатын паста түріндегі азғантай мөлшерде енгізілетін ингредиенттерді тиеу.

Білікте араластырғанда ең маңызды болатыны компоненттерді енгізу реті. Алдымен білікке каучук салады да, ол білікте сырғанап кетпес үшін өңдейді. сосын қоспаға біртіндеп дисперстенуші агенттерді (майлы қышқылдар), вулкандану активаторларын жылдамдатушыларды салады. Ең маңыздысы пластификаторлар мен техникалық көміртекті тиеу реті. Толтырғыштар жақсы дисперстенуі үшін ережеге сай оны жекелеген порциялармен тиейді. Пластификаторлар резиналық қоспа тұтқырлығын және ол деформацияланғандағы қозғалыс кернеуін төмендетеді, сондықтан оны толтырғыштар салғаннан кейін енгізеді. Кейде қоспа қаттылығы тым жоғарлап кеткенін тыю үшін, энергия шығыны мен біліктер арасындағы распорлы күштерді болдырмауға пластиаикаторларды қоспаға оларға толтырғыштардың біршама бөлігі енгеннен кейін қосады. Вулканданушы агенттердің вулканданып кетпес үшін оларды резиналық қоспаға араластыру процесі соңында енгізеді. Вулкандаушы агент қоспада нашар дисперстенеді, сондықтан оны араласу процесі басында енгізеді ал вулканданушыны жылдамдатушыларды соңында салады.

Қоспаға ингредиенттерді енгізгеннен кейін оны әбден біртектіндіреді (кеседі, рулонға орайды әрі біліктер арасында басқа жерінде береді). Біршама жақсы нәтиже береді егер қоспа рулоны біліктер арасында перпендикулярлы бағытталса, яғни рулон соңы тесікке келсе.

Дайын резиналық қоспаны яғни каучуктен, вулканданушы агенттен, вулканданушыны жылдамдатушыдан, активатордан, толтырғыштан, тұрақтандырғыштан тұратын және т.б. резина өндірісінің аяқталушы процесі – вулкандануға бағыттайды. Вулканданды сәйкесті бұйымның резиналық қоспасынан аормалауға немесе бірізгіде бұйымды формалау процесіне бағыттайды. Вулкандану қыздырғанда жүреді.

Вулкандану процесіне арналған құрылғы әртүрлі гидравликалық престерден тұрады, онда технологиялық жабдықтар – пресс форма, орнатылған ол екі жартылай аормадан тұрады.

Резиналық қоспаға дайындық қысым әсерінен балқытылады, литникті каналмен пресс форма жазығына ағады да резина бұйым аормасыа келеді.

Алдын ала себілген техникалық көміртек (сажа), транспортермен ингредиентте мөлшерленетін цехқа беріледі де одан дозатор арқылы резинақоспалық қабылдаушы бункерге бағытталады, оған қоймадан каучук әрі транспортер көмегімен гильонтиндағы қиындылар және сақтауға арналған сәйкесті ыдыстардан қалған ингредиенттер түседі.

Бункерден барлық компоненттер резина араластырғышқа түседі де, белгілі бір уақыт өткен соң араласу процесі мен резиналық қоспаны дайындау жүреді.

Резинаараластырғыштан резиналық қоспа біліктерге бағытталады, онда одан ары пластификациялану, резиналық қоспаны бояу мен листтеу өтеді. Одан ары резиналық қоспа листтер түрінде белгілі бір уақыттан кейін арнаулы ілгіштерде суытылады да механикалық пышақпен қиынды дайындауға бағытталады, ол резиналық дайындама даярлау мақсатында жүргізіледі.

Резиналық дайындамалар алдын ала қоймаға бағытталады, одан телега арқылы вулкандау цехына бұйымдарды формалауға гидравликалық преске беріледі.

Вулканданған детальдарды өңдеу бөлігіне механикалық өңделуге жібереді, сосын өңделген бөлшектер НТД мен кескінге 100%- ды сәйкестігін тексеруге техникалық бақылау бөліміне (ТББ) жіберіледі.

ТББ қабылдаған бөлшектер жинау бөліміне бағытталады, онда арнаулы станок көмегімен обойманы тығыздауға біліктенуі жүзеге асады.

Біліктенгеннен кейін детал жинақталған түрде тексеруге келеді яғни арнаулы стенд көмегімен тығыз жабылуға (100%).

Барлық талаптарды қанағаттандыратын әрі тығыз жабылған бөлшектер жинауға бағытталады.

Кесте 3 – Технологиялық режим нормалары

Технологиялық операциялардың аталуы	Технологиялық нормалар
Көксағызды дайындау (распарка в распарочной камере)	Балқу уақыты– 12-15 часов Температура - 60±100 С
Біліктерде резиналық қоспа дайындау	Цикл уақыты: - суытуымен – 45 минут - суымай – 40 минут Біліктегі температура: - жақындағы – 600С - ұзақтағы – 650С Кесілген лист қалыңдығы – 10-12 мм Біліктерді суытуға арналған температура: - кірген кездегі – 10-180С - шыққан кездегі – 20-280С
Резиналық қоспаның кесілуі, суытылуы	Суыту уақыты 30 минуттан кем емес
Дайындау сәтінде резиналық қоспа сақтау	Жазда – 5 тәуліктен көп емес Қыста - 6 тәуліктен көп емес

Кесте 3 – жалғасы

Технологиялық операциялардың аталуы	Технологиялық нормалар
Бөлшектердің вулкандануы	Қысым – 170-200 кгс/см ² Температура – 170±100С Уақыт - 12±0,5 минут
Пресс-форманы тазалау	Ваннадағы күйдіргіш натр концентрациясы – 10-20% Ұстау уақыты – 6-12 сағат Температура - 50±100С

Резина өңдеуші СМ 1500 660/660П МЕСТ 14333-73 біліктердің негізгі сипаттамалары мен негізгі технологиялық қондырғысының техникалық сипаттамалары мына 4-кестеде келтірілген[1]

Кесте 4 – Резина қоспаларының біліктерінің негізгі сипаттамалары

Сипаттамаларының аталуы	Шамасы
Фракция	1:1,07
Дөңгелек білік жылдамдығы айналуы: - алдыңғы - артқы	34,6м/мин 37,2м/мин
Біліктер өнімділігі	≈80 л/цикл.
Біліктер саны	2шт.
Біліктің жұмысшы бөлігінің диаметрі	660 мм
Длина рабочей части валка	1500мм
Біліктің жұмысшы бетінің қаттауылығы	42-5 HRC
Өңделуші біліктегі ағарған қабаттың қалыңдығы	10-25 мм
Электродвигатель приводының мықтылығы	132 кВт
Приводтың электродвигателінің айналу саны	985об/мин
Максималды тежеуші момент	15000 кг•см

Кесте 4 – жалғасы

Сипаттамаларының аталуы	Шамасы
Біліктер арасындағы жұмысшы тесік	0,5-10 мм
Біліктерді суыту: - су температурасы - қысым - суытушы су шығыны (максималды)	1-3 °C 8-12 АТМ 10-1 м ³ /ч
Номиналды меншікті распорлы күшейту	1500 кгс/см
Приводы бар біліктердің ұзындығы	4860 мм
Приводы бар біліктердің ені	3355 мм

Кесте 5 – Престеп құюдың техникалық сипаттамалары

Сипаттамаларының аталуы	Шамасы
Машина өлшемдері: - тереңдігі - ені - еденнен биіктігі	1200 мм 2800 мм 3743 мм
Машина салмағы	10000 кг
Пресс-форма мөлшері	1 (набор) шт.
Қыздырушы плитаның максималды өлшемдері	400x400 мм
Қыздырушы плиталар арасындағы қашықтық	700 мм
Форма биіктігі минималды болғандағы қыздырушы плиталар арасындағы қашықтық	650 мм
Форманы бекітуін күшейту	4,5 МН
Прессті жабу уақыты	8,7 сек.
Престі ашу уақыты	11 сек.
Құю камерасының максималды көлемі	2000 см ³
Қысыммен құюдың максималды қысымы	110 МПа
вулкандаудың максималды температурасы	250 °C

Кесте 5 – жалғасы

Сипаттамаларының аталуы	Шамасы
вулкандаудың максималды ұзақтығы	1 сағ
Вулкандаудың минималды ұзақтығы	10мин
3х7 Формасын қыздыру үшін жұмсалатын мықтылық	21кВА
Гидроагрегат үшін жұмсалатын мықтылық	16,5 кВА
Электроэнергиясының орташа шығыны	12 кВА/ч
Электроэнергиясының жалпы орнатылған мықтылығы	38кВА
Аралық плитаның түсуін максималды жылдамдату	0,07МН
Суытушы су келуі	1/2Ду
Суытушы су төгу	1/2 Ду
Суытушы су шығымы	400 л/ч
Сығылған ауа берілуі	1/2 Ду
Гидроагрегаттың жұмысшы сұйығы	4 ОН

2.7 Материалдық есептеулер, қондырғының қажетті мөлшерін есептеу және оны таңдау

Кесте 6 – Екі жұмысшының бір сағат жұмысына резиналық қоспа дайындауға компоненттердің жұмсалуды. Резиналық қоспа компоненттері 45,5 кг қоспаға 7-1348

Материал аталуы, маркасы, сорты	Мөлшері,кг.
СКИ 3	11,2
СКД	3,7
Техникалық күкірт (S)	0,475
САЦ	0,175
Ақ мырыш (ZnO)	6,75
Диоаен	0,3
Ацетанил	0,15
Техникалық күкірт К-354	5,95
Техникалық күкірт П-514	2,5
Бор	3,45
Воск	0,05
Стеарин қышқылы	0,3
Резина түйірлері %	30%
Барлығы	45,5

Енді жылдағы компоненттердің шығынын есептейміз. Біз білеміз, бір сағатта 45,5 кг қоспа аламыз, сәйкесінше 8 сағаттық жұмыс күнінде олар 364 кг резиналық қоспа дайындайды, ал жылына 96 тонна резиналық қоспа

Кесте 7 – Компоненттердің жылына жұмсалуды

Материал аталуы, маркасы, сорты	Мөлшері,кг.
СКИ 3	23 654
СКД	7,81
Техникалық күкірт (S)	1003,2
САЦ	369,6
Ақ мырыш (ZnO)	14 256
Диоаен	633,6
Ацетанил	316,8
Техникалық көміртек К-354	12 566,4
Техникалық көміртек П-514	5 280
Бор	7 286,4
Воск	105,6
Стеарин қышқылы	633,6
Резина түйірлері	28 828
Барлығы	96 000

Өлшеу, тасымалдау және резиналық қоспаны дайындау процесінде компоненттер жоғалуы мынаны құрайды (резиналық қоспаны бір рет салып дайындауға қатысты мәліметтер келтірілген), ол 7-кестеде келтірілген.

Кесте 8 – Резиналық қоспаны бір рет салып дайындауға қатысты мәліметтер

Материал аталуы, маркасы, сорты	Мөлшері,кг.
СКИ 3	0,145
СКД	0,31
Техникалық күкірт (S)	0,0015
САЦ	0,002
Мырыш ағы (ZnO)	0,16
Диофен	0,001
Ацетанил	0,017
Техникалық көміртек К-354	0,16
Техникалық көміртек П-514	0,15
Бор	0,02
Воск	0,006
Стеарин қышқылы	0,0045
Резина түйірлері %	1%
Барлығы	1,327

Барлық шығынның жалпы массасы күніне мынаны құрайды 1,327 кг, ал

жылына–350,3 кг. Шикізат жоғалуын ескере отырып біліктегі алынған резиналық қоспаның нақты массасы (бір реттік салым) 45.1 кг құрайды.

МИ-173-1 моделді (резиналық қоспаны бір рет салуға арналған) пневманиялық автомобиль доңғалағын 7,50-20 дайындаудың материалдық балансы:

Бір рет салғандағы алынған резиналық қоспа массасы 45,1 кг

Бір деталдің массасы 5 кг

Резиналық қоспаны бір рет салғанда 9 деталь дайындалуы мүмкін.

Резиналық деталь берілген мөлшерін дайындауға баратын резинаның нақтылы массасы 30.1 кг құрайды.

Вулкандау процесінде алынған қалдықтар массасы 12 кг.

Барлығы 45,1 кг резинадан 9 деталь аламыз, бірақ салған кезде біз деталь үшін 5 кг емес, ал 5,2 кг резина саламыз сонда 0,2 кг қалдық қалады.

2.8 Негізгі технологиялық қондырғыны есептеу

2.8.1 Резина араластырғыштық біліктерді есептеу

Саңылау арқылы қоспаны көп рет өткізгенде біліктердің өнімділігі G (кг/мин) мынаған тең:

$$G=V/t(4),$$

мұндағы V – біліктердің өнімділігі, л/цикл. = 80 л/цикл.;

t – біліктегі қоспаны өңдеу ұзақтығы, мин.

$$G=80/40=2 \text{ кг/мин.}$$

Өндірістік мықтылық – 19 200 дет./жылына, онда резиналық қоспа массасы құрайды – 96 000 кг, яғни, тәулігіне 364 кг резиналық қоспа дайындау керек, онда резина араластырғыштағы бір біліктердің өнімділігі сай келеді.

2.8.2 Пресстік қондырғыны есептеу

Тәулігіне 364 кг өңдеу керек.

Пресстің өнімділігін (дет./сағ) мына аормуламен есептейді:

$$G=(60*n)/t(5),$$

мұндағы n – пресс-аормадағы орын саны;

t – циклге жұмсалған уақыт (аормалау уақыты + қайта тиеуге кеткен уақыт + пресс-аорманы тазалауға кеткен уақыт).

$$G = (60 \cdot 3) / 30 = 6 \text{ дет./сағ}$$

Тәулігіне дайындалған бөлшектер саны, $6 \cdot 8 = 48$ дет./тәулігіне.

Берілген бөлшектердің мөлшерін аормалау үшін қажетті резиналық қоспа массасы—240 кг.

Сонда бір пресс тәулігіне 240 кг резиналық қоспа өңделеді, ал тәулігіне — 364 кг қоспа өңделеді, сонда сәйкес келеді $364/240 = 1.52$ немесе 2 пресспен.

2.8.3 Жылуэнергетикалық есептеулер

Электроэнергиясын жұмсау:

- білікті қондырғы — $15 \text{ кВт/сағ} \cdot 2 = 30 \text{ кВт/сағ}$ немесе $720 \text{ кВт/тәулігіне}$ немесе $262800 \text{ кВт/жылына}$;

- пресстік қондырғы — $12 \text{ кВт/сағ} \cdot 4 = 48 \text{ кВт/сағ}$ немесе $288 \text{ кВт/тәулігіне}$ немесе $105120 \text{ кВт/жылына}$;

- басқалары — 10 кВт/сағ немесе $240 \text{ кВт/тәулігіне}$ немесе 87600 кВт/жылына

Барлығы жылға электроэнергиясы жұмсалуды: 455520 кВт .

Технологиялық қажеттіліктерге хладагент ретінде өзен суы жұмсалады.

1. Резиналық қоспаны бояу.

Білікті қондырғы үшін су жұмсалуды $12 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды, яғни $288 \text{ м}^3/\text{тәулігіне}$, қондырғының екі бірліген $576 \text{ м}^3/\text{тәулігіне}$, сәйкесті, жылына — 210240 м^3 .

2. РТБ формалау

Прессті қондырғы үшін су жұмсалуды 400 л/с құрайды, яғни 9600 л/тәулігіне , барлығы қондырғының үш бірлігіне $28800 \text{ л/тәулігіне}$, сәйкесінше, жылына — 10512 м^3 .

Резиналық қоспаны дайындау сатысынан бастап, аормалауға дейін барлығы РТБ өндірісіне жұмсалатын су:

$576 + 28,8 = 604,8 \text{ м}^3/\text{тәулігіне}$ немесе $210240 + 10512 = 220752 \text{ м}^3/\text{жылына}$.

3. Еденді жуу ағын сумен жүзеге асады, су жұмсалуды $5 \text{ м}^3/\text{тәулігіне}$ құрайды, $1825 \text{ м}^3/\text{жылына}$.

Су шығыны (жалпы), жуғанды қоса алғанда:

$604,8 + 5 = 609,8 \text{ м}^3/\text{тәулігіне}$ немесе $222577 \text{ м}^3/\text{жылына}$.

2.8.4 Көліктік есептеулер

Вулкандау бөлігіне қоймадан резиналық қоспаны тасымалдауға тележка:

Тележканың бір реттік рейсінің ұзақтығы мынаған тең:

$$(300 \cdot 2) / (0,4 \cdot 3600) + 2 \cdot 10 / 60 = 0,75 \text{ сағ (6),}$$

мұндағы 300 м — қойма мен цех арасындағы қашықтық,

0,4 м/с – тележканың қозғалыс жылдамдығы,
10 мин – тележканы тиеу мен түсіру кезіндегі тұрған сәттегі ұзақтық.
Алмастыру үшін резиналық қоспаның мөлшері, құрайды:

$$240 / 1 \cdot 8 = 30 \text{ кг/сағ},$$

мұндағы 240 кг/тәу. – резиналық қоспа шығыны,
1 – тасымалдағыштар алмастырушының саны,
8 ч – тасымалдағыштар алмастырушының ұзақтығы.

3 Автоматтандыру бөлімі

Вулкандану цехындағы автоматтандыру процесін қарастырамыз. Белгілі болғандай, РТБ аормалау процесі белгілі бір температурада жүзеге асады, яғни берілген уақыт мерзімі мен қолайлы қысымда. Вулкандау цехында бақылауға жататын көрсеткіштер 8-кестеде көрсетілген [6].

Кесте 9 – Вулкандау цехында бақылауға жататын көрсеткіштер

Қондырғының аталуы	Қысым, кгс/см ²	Температура, С	Уақыт, мин.
Гидравликалық пресс	170-200	170±100	12±0,5

Температураны бақылау ТРМ 1 типті микропроцессорлы бағдарламаланған өлшеуші-реттегіш көмегімен жүзеге асады, біріншілік преобразователь ретінде хромель-копелді термопреобразователь қосылады.

Кесте 10 – Өлшеуші-реттегіштің техникалық сипатталуы

Сипаттаманың аталуы	Көрсеткіш
Қоректену кернеуі	220 В, 50 Гц (-15...+10%)
Тұрақты токтың орнатылған қоректену көзінің кернеуі (максималды рұқсат етілген ток – 100 мА)	27 В ±20%
Қолданатын мықтылық, көп емес	6 ВА
Өлшеу диапазоны	-50...+7500С
Униаицирленген белгі үшін құрал кедергісінің енгізілуі	- ток 0,5 мА, 0,2 мА, 4,2 мА - кернеулігі 0,1 В 100 Ом ±5%
Енуші каналдардың сұрану уақыты, көп емес	1,5 сек
Шаманы енгізгенде негізгі келтірілген шекті қателік (датчик қателігін ескермегенде)	0,25 % немесе ±0,5% құрал дәлідігінің сыныбынан тәуелділік

ЭКМ типті электртүйісуші манометрі әрекет принципі бойынша және бір білікті серпімелі манометр құралына ұқсас. Белгі беретін құрал екі орнатылған түйісуі бар: минималды (төменгі) және максималды (жоғарғы), ол қозғалғыш түйісумен бекітіледі, құралдың өлшеуші бағытымен бірге орнатылған.

Вулкандау цехын формалы резинатехникалық бұйымдар өндірісін автоматтандыру сипатына сай талдағанда мынаны көрсетті, яғни «RDS» ЖШС осы аумақтағы соңғы жылда қол жеткен жаңа біршама дамыған қондырғы жоқ екенін көрсетті.

Жұмысшы орнын қарапайым автоматтандыру актуалды емес, себебі уақыт - өнеркәсіптік өндірістің әрекетінің маңызды аакторы, тартыс дамып тұрған кезде өндіріс басшысы шығарылатын өнімнің өсуі туралы сұрақтарды шешуі керек, ал «RDS» ЖШС, мысалы, резиналық көоспаны тиеу қол еңбегімен жүзеге асады, сәйкесінше дайын өнімді қайта түсіру прессті қайта тиеу уақытын жоғарлатады.

4 Еңбек қорғау, қауіпсіздік техникасы және өртқауіпсіздік шаралары

4.1 Өндірістік қауіптілікті талдау

4.1.1 Жұмысшы аумақтың ауасы

Өндірістік орынның жұмысшы аумағы үшін метеорологиялық шарт (еден деңгейінің үстінен 2 м дейін кеңістік биіктігі) регламенттенеді. М/ж №1.01.003/у-94 орындалатаны жұмыс категориясынан және жыл мезгілінен, өндірістік орын сипатынан тәуелді қолайлы және рұқсат етілген микроклиматтық жағдайлар орнатылған (жеңіл, орташа және ауыр).

Тыныс алу органының жекелеген құралдары (СИЗОД) жіктеліп, маркеттеледі. Принцип бойынша СИЗОД екі топқа бөлінеді: 1) аилътрлеуші (А), қауіпті заттардың шекті құрамы (18% көп емес) мен ауадағы бос оттектің қажетті құрамы жағдайында қорғанышты қамтамасыз ететін; 2) оқшаулаушы (О), қауіпті заттар құрамы шексіз болғанда және ауа құрамы жеткіліксіз болған жағдайда қорғанысты қамтамасыз ететін.

4.1.2 Шу мен тербеліс

Шуды механикалық текті шу деп бөледі яғни машина мен қондырғы бетіндегі тербеліс әсерінен туындайтын, аэродинамикалық (сығылған ауа мен газ таусылғаннан кейін) және гидромеханикалық (сұйық ағып бітке соң) текті (реакторлар, сорғыштар, вентиляторлар, электродвигательдер және басқа). Механикалық шуды төмендету үшін технологиялық процесс пен қондырғы жетілдіріледі. Дыбысты оқшаулаушы кожухтар қолданады ол құралдың шу шығарушы бөліктерін бекітеді, М/у №1.02.002/у-94 и СН №1.02.007-94 нормативті құжаттарының талаптарын қанағаттандырады.

4.1.3 Жарықтандыру

Бұл өндіріс VIII жұмыс разрядына жатады көру кернеуінен тәуелді яғни жұмыстар адамдар қатысында тұрақты немесе үздіксіз өндірістік процес барысын бақылаумен байланысты. М/у №1.02.001/у-94 нормативті құжатына сай максималды жарықтану минималдыға қатынасы қыздыру лампы 3-тен жоғары болмайды.

4.1.4 Электрқауіпсіздігі

Электрқауіпсіздігіне адамдарды қауіпті және қолайсыз электр тогының әсерінен қорғауды қамтамсыз ететін құралдар мен техникалық әрекеттер мен ұйымдастыру жүйелері жатады.

Тиісетін кернеу әсерінен және қадамды кернеу әсерінен қорғану шарасы жерге жіберілген құрал болып табылады, сонымен қатар контурлы жерлескен

құрал қолданылады. Нормативті құжаттардың ережесімен кернеуі 1000 В дейінгі электрқұрылғысындағы жерлестіру кедергісі нормаланған жерлестіру кедергісі 4 Омнан жоғары емес, ал 1000 В жоғары – 1 Омнан жоғары емес.

4.2 Өрткеқауіпсіздік

Формалық РТБ өндірісінің технологиялық процесінде әртүрлі заттар қолданылады, олардың өртқауіптілік қасиеті мына кестеде келтірілген. өндірісте қолданылатын жанғыш сұйықтар мен газдардың өртқауіпсіздігі.

Кесте 11 – Өндірісте бөлінетін және қолданылатын жанғыш ұнтақ тәрізді және крситалдық заттардың өртқауіпсіздік қасиеті

Заттың аталуы	Аизикалық күйі	Минималды энергия, мДж	өздігінен тұтану температурасы, 0С	Төменгі тұтану концентрациялық шегі, г/м3
Сажа.	а	-	790	60
Стеарин	тв.	25	290	-
Диаенилгуанидин	а.	9,3	628	37
Диааен АП	тв.	-	523	23
Резиналық қоспа	тв.	50	350	25
Күкірт	а.	-	190	17

Өртсөндіру құралы ретінде өрт туындауына су, көбік, бу, асбест пполотно, көбіктік және көмірқышқылды өртсөндіргіштер, құм қолданылады.

Жану көзінен өртті сөндіру құралының типі тәуелді болады.

5 Экономикалық бөлім

5.1 Өнімді сату нарығын талдау

ТОО “RDS” ЖШС аормалы резинатехникалық бұйымдардың өндірушісі болып табылады, оның негізгі тұтынушысы Шымкент қаласындағы «Қазақстан Темір Жолы» мен басқа да ұйымдар.

Бұл дипломдық жобада МИ-173-1 – пневматикалық доңғалақ 7,50-20 өндірісі қарастырылады.

5.2 Жылдық өнімділік мықтылығын есептеу

Өндіріс өнімділігі 48 дет./тәу. автомобиль пневмоникалық доңғалақ, ал бір вулкандық пресс 24 дет./тәу.

$M = N \cdot n \cdot TЭА$, мұнда

M – жылдық өндірістік мықтылық,

N – қондырғы өнімділігі,

n – машина саны,

TЭА – эффективті жұмысшы уақытының фонды.

Кесте 12 – Резиналық қоспаны 7-1348 салуға арналған норма

Шикізат аталуы	Өлшем бірлігі	Бір рет салуға шығын нормасы (45,5кг)	Бірлік бағасы, тен.	Бір салуға қосынды, тен
СКИ 3	кг	11,2	134	1500.8
СКД	кг	3,7	128	473.6
Күкірт техникалық (S)	кг	0,475	48	22.8
САЦ	кг	0,175	72,34	12.65
Ақ мырыш (ZnO)	кг	6,75	130	877.5
Диоаен	кг	0,3	642.5	192.75
Ацетанил	кг	0,15	145.2	21.78
Техникалық көміртек К-354	кг	5,95	115	684.25
Техникалық көміртек П-514	кг	2,5	53	132.5
Мел	кг	3,45	70	241.5
Воск	кг	0,05	72.34	3.67
Стеарин қышқылы	кг	0,3	83	24.9
Резиналық түйірділер %	%	30		
Барлығы		45,5		4188.7

5.3 Еңбек ақыға кеткен шығынды есептеу

Кесте 13 – Еңбек ақыға кеткен шығынды есептеу

Қызметтің атауы	Бір ауысымға бірлік саны	Ауысым саны	Тәулігі не шығушы	Бірлікке шаққандағы еңбекақы	жылдық АӨТ	ОПА 10%	әлеуметтік бөліну
Салмақты құрастырушы	1	1	1	85000	1020	102	133,875
Білікші	3	1	3	195000	2 340	234	307,25
Престеуші-вулканизаторщик	4	1	4	195000	2 340	234	307,25
Кезекші электрик	2	1	2	170000	2 040	204	267,750
кладовщик	1	1	1	85000	1020	102	133,875
тасымалдаушы	2	1	2	120000	1 440	144	189
пресс-аорманы тазалаушы	1	1	1	145000	1 740	174	228,375
РТБкесуші	5	1	5	100000	1 200	120	157,500
ОТК бақылаушы	3	1	3	100000	1 200	120	157,500
ораушы	1	1	1	100000	1 200	120	157,500
Барлығы АУП:	16	16	16	1295000	15 540	1554	2039,875

Бір жылда еңбек ақыға кеткен шығын 15 540 000 тенгені құрайды.

Өнім бірлігіне шығынды есептеу (1 шт.):

$$15\,540\,000 / 19\,200 = 809,375 \text{ тг./шт.}$$

5.4 Энергетикалық ресурстардың шығынын есептеу

Кесте 14 – Энергетикалық ресурстардың шығынын есептеу

Ресурс түрі	өлш. бірл.	1 рет салуға шығын нормасы	Жылға бөлінетін шығын	Ресурс бірлігінің құны,тенге	Жылына кеткен шығын суытылуы
Жылуэнергиясы	Гкал	0,2	362,80	1800	1475200
Электроэнергия	кВт•ч	0,3	544,20	5,500	1188000
Ағын су	тыс.м3	0,1	181,40	4050	1069200
Отын	Гкал	0,05	90,70	3600	1050400

Өнім бірлігіне энергия шығынын есептеу:

$$3682800 / 19\,200 = 191,8 \text{ тен./шт.}$$

5.5 Базалық капиталдық салымды есептеу

Кесте 15 – Капиталдық шығынды есептеу

Қондырғының аталуы	саны	Біреуінің құны., тен.	Барлығының құны, тен.	Әкелу мен монтажға шығын, тен.	Амортизациялық бөлінулер, тен.
Біліктер	1	900000	900000	225000	22500
Гидравликалық пресс	2	1800000	3600000	270000	27000
Барлығы	3	2 700 000	4 500 000	49500	4 549 500

Әкелу мен монтажға шығын – құндылығының 15%, амортизациялық бөлінулер – 10% тиеу мен монтажға құндылықтың қосындысы.

5.6 Өзіндік құн калькуляциясы

Өнімнің бірлігіне өндірістік өзқұндылық мынаған тең:

$$126\,793\,184 / 19\,200 = 6\,603 \text{ тен/шт.}$$

Шығарылатын құнның есептелуі: Жіберілетін құны = (өндірістің өзқұндылық + 40% кіріс) + 13% НДС. Бұл былай деп алынады $80\% = 3301,5 \text{ тен.}$
 $\text{НДС} = 813,8 \text{ тен/шт}$

$$\text{Жіберілетін құны} = (6603 + 2641) + 1201 = 10\,445 \text{ тен.}$$

Кірісті есептеу:

$$177\,484\,800 - 126\,793\,184 = 50\,691\,616 \text{ тенге.}$$

Өндірістің рентабельділігі мынаны құрайды:

$$(50\,691\,616 / 126\,793\,184) * 100\% = 39\%$$

Кесте 16 – Тауарлық өнімнің өзқұндылығын есептеу көрсеткіштерінің кескіні

Шығын элементтері мен өзқұндылық көрсеткіштері	Шығын қосындысы
1. Материалды шығындар:	
-шикіят пен негізгі материалдар	30 846 534 тен.
-жылу, энергия, су, отын	8 981 526 тен.
Еңбектің төлену фонды (АТО)	15 540 000 тен.
әлеуметтік аондыға бөліну (бірлікті әлеуметтік салық)	3 039 000 тен.
Негізгі фондтың амортизациясы	454 950 тен.
Жалпы шарушылықты шығындар	4 580 400 тен.
Жалпы өндірістік шығындар	4 549 500 тен.
Өндіріске кеткен шығындар қосындысы	126 793 184 тен.
Зауытшілік айналым	19200 шт\жыл
Тауарлық өнімнің өндірістік өзқұндылығы	6603 тен.
1 тауар құны	10445 тен.

ҚОРЫТЫНДЫ

Доңғалақ жинаудың әдісін таңдау мақсаты, конструкциясы, ұзақ уақытқа шыдамдылығы, сенімділігі, комаортабельділігі, ерекшелігі, өндірісінің экономикалығы сияқты көпнұсқалы міндеттерді қолайлыландыру мен шешу жолы арқылы анықталуы мүмкін.

Бұл дипломдық жобада доңғалақтарды дайындау-жинау операциялары әлі де қол еңбегін талап ететіндігі және осы процестерді автоматтандыру экономикалық жағынан тиімді екендігі көрсетілген.

Механизмдерді жобалау мен доңғалақтарды жинауды автоматтандыру құралы немесе басқа да бұйымдарды пневматикалық шиналардың доңғалақтарын құрастыруды автоматтандыру процесі бөлшектер мен жалпы доңғалақтарды жасау процесінің технологиялылығы сияқты аакторды ескермей сәтті жүзеге асырыла алмайды. Покрышкаларды немесе басқа да бұйымдарды құрастыруды автоматтандыру тетіктері мен құралдарын жобалауды оны дайындау операцияларының технологиялығын талдаудан, материал мен бұйым қасиеттерінің жиынтығын зерделеуден, сондай-ақ оны жасауды неғұрлым ұтымды және үнемді әдістермен жүзеге асыруға мүмкіндік беретін тәсілдерді әзірлеуден бастаған жөн.

Пневматикалық автомобиль доңғалағын өндіру бойынша бұл берілген әдіс қамтамасыз етеді:

- өндіріс ағындылығын;
- операцияларды автоматтандыру мен механикаландыруды;
- вулкандану режимін қысқартуды;
- еңбек шартын жақсарту мүмкіндігін құруды;
- қондырғы бірлігінің санын қысқарту, сәйкесінше жұмысшы санының азаюын.

Жобаның экономикалық тиімділігі талданды. Рентабельділігі 100%, жылдық айналымы 19200 шина/жылына, дайын өнім бағасы Қазақстан нарығындағы бағадан 2 есе арзан болатын кішігірім шина өндіру зауытының бизнес жоспары келтірілді.

Жобада сонымен қатар қондырғыны пайдалану кезінде еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету шаралары жасалған. Жобалық шешімдердің қоршаған ортаға кері әсерін төмендету мәселелері қарастырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Иванов А. М., Солнцев А. Н., Гаевский В. В. «Основы конструкции автомобиля», 2006. -336с.
- 2 Шейпак А.А. История науки и техники. //МГИУ.- 2007. - С. 55-57. -274 с.
- 3 Н.Г. Бекин, Б.М. Петров – «Оборудование для изготовления пневматических шин»-1982.-264с.;
- 4 Б.Г.Гаврилов–«Производство шин»-2009.-174с.;
- 5 Jeff Daniels — Sparkford Modern car technology : Jeff Daniels looks under the skin of today's cars/ Jeff Daniels// UK.- 2001. – 251с.
- 6 Рагулин В.В. Производство резиновых технических изделий/ В.В. Рагулин. - М.: Высшая школа, 1980. - 168 с.
- 7 Козлов А.И. Повышение качества ускорителей вулканизации резин/ А.И. Козлов//Химическая промышленность. - 2005. - № 5. - С. 233-234.
- 8 Пат. 2255944 Российская Федерация, МПК7 С 08 К 5/00, С 08 L 21/00. Пластиаикатор для резин на основе полярных каучуков/ Шутилин Ю.А.; заявитель Шутилин Ю.А., патентообладатель ГОУВПО Воронежская государственная технологическая академия. - № 2004113705/04; заявл. 05.05.04; опубл. 10.07.05//www.fips.ru. - 8 с.
- 9 Тябин Н.В. Процессы и аппараты резиновой промышленности/ Н.В.Тябин, А.В. Попов. - Л.: Химия, 1988. - 248 с.
- 10 Салтыков А.А. Общая технология резины/А.В., З.Е. Бузун. - М.: Химия, 1982. - 176 с.
- 11 Бортников В.Г. Основы технологии переработки пластмасс/В.Г.Бортников. – Л.: Химия, 1983. – 356 с.
- 12 Карпов В.Н. Оборудование предприятий резиновой промышленности/ В.Н. Карпов. - М.: Химия, 1987. - 334 с.
- 13 Пат. 2144931 Российская Федерация, МПК7 С 08 L 9/00, С 08 К 5/00. Композиция на основе 4-нитрозодиаениламин для модиаикации резиновых смесей и резин и стабилизации резин и способ ее получения/ Мартынов Н.В.; заявитель Мартынов Н.В.; патентообладатель ТОО НВП «Химтех». - № 98100834/04; заявл. 22.01.98; опубл. 27.01.00//www.fips.ru. - 5 с.
- 14 Заявка 2001111622 Российская Федерация, МПК7 С 08 К 5/00. Модиаикатор для резиновых смесей (варианты) и способ его получения (варианты)/Кузнецов А.А.; заявитель ОАО «Химпром». - № 2001111622/04.