

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

Рахметаллы Жәңгірхан Мадиярұлы

«Hyundai Trans Kazakhstan зауытында жинақталған еденді түсіру және беру процесін
модернизациялау»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07108 – Көлік инженерия

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Көлік инженерия» білім беру бағытының басшысы,

PhD докторы

Камзанов Н.С.

« 06 » 2025ж.

ДОПУЩЕН
К ЗАЩИТЕ

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Hyundai Trans Kazakhstan зауытында жинақталған еденді түсіру және беру процесін модернизациялау»

6B07108 – Көлік инженерия

Орындаған



Рахметаллы Жәңгірхан Мадиярұлы

Пікір беруші

Қауымдастырылған профессор,

техника ғылымының кандидаты,

доцент



Есенғалиев М.Н..

« 06 » 2025ж.

Ғылыми жетекші

Көлік инженерия білім

беру бағытының басшысы

PhD докторы

Камзанов Н.С.

« 09 » 06 2025ж.

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

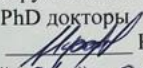
М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

6B07108 – Көлік инженерия

БЕКІТЕМІН

«Көлік инженерия» білім беру бағытының басшысы, PhD докторы

 Камзанов Н.С.
« 01 » 01 2024 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Рахметаллы Жәңгірхан Мадиярулы

Тақырыбы: «Hyundai Trans Kazakhstan зауытында жинақталған еденді түсіру және беру процесін модернизациялау»

Академиялық мәселелер жөніндегі Проректордың 2025 жылғы «01» қаңтар №26-П-Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «11» маусым 2025 жыл

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Hyundai Trans Kazakhstan зауытының дәнекерлеу цехындағы жинақталған еден модулін тасымалдау процесін оңтайландыру мен қайта ұйымдастыруға арналған. Жоба аясында бірінші және екінші дәнекерлеу желілері арасындағы логистикалық және технологиялық процестер талданып, жаңа техникалық шешімдер енгізілді.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Дәнекерлеу цехының құрылымының сипаттамасы;

б) жаңа технологиялық шешім электр көтергіш;

в) металлоконструкция және оны орнату схемасы;

г) модернизация мақсаты және міндеттері;

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсете отырып):

Дәнекерлеу цехының сызбасы – 1А3; Модернизация алдындағы дәнекерлеу цехының сызбасы – 1А3; Модернизацияланған дәнекерлеу цехының сызбасы – А3; Модернизацияланған желінің сызбасы мен металл құрылымын еептеу – 1А3; Электр көтергішке арналған металлоконструкциясының сызбасы – 1А3; – 1А3; Арнайы артқы еденді бекіту құрылғысының сызбасы – 1А3

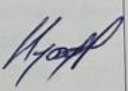
Жұмыс презентациясы 15 слайдтарда көрсетілген

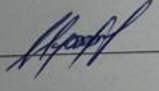
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 20 атауларда

**Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлім атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші ұсыну мерзімдері	Ескерту
Дәнекерлеу цехының құрылымы	01.02.2025 - 28.02.2025	орындалды
Модернизацияланған дәнекерлеу цехына талдау, жаңадан орнатылған электр көтергішті талдау, арнайы бекіткішті жасау	01.03.2025 – 25.03.2025	орындалды
Желіде дәнекерлеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы	26.03.2025 - 27.05.2025	орындалды

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен,
кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған
қолдары

Бөлімдер атауы	Кенесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жұмыстың негізгі бөлімдері	Камзанов Н.С. «Көлік инженерия» білім беру бағытының басшысы, PhD докторы	02.06.2025ж.	
Норма бақылау	Сарсанбеков К.К., аға оқытушы	04.06.2025ж.	

Ғылыми жетекші  Камзанов Н.С.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды  Рахметаллы Ж.М.

Күні

« 29 » 02 2025ж

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс Hyundai Trans Kazakhstan зауытының дәнекерлеу цехындағы жинақталған еден модулін тасымалдау процесін оңтайландыру мен қайта ұйымдастыруға арналған. Жоба аясында бірінші және екінші дәнекерлеу желілері арасындағы логистикалық және технологиялық процестер талданып, жаңа техникалық шешімдер енгізілді. Зерттеу барысында жаңа Hyundai Santa Fe моделінің өндіріске енгізілуіне байланысты, жинақталған еден модулінің қозғалыс бағыты өзгертіліп, процесті автоматтандыру қажеттілігі туындады. Осыған орай, электр көтергіш (ENDO MTH-1T-5), жаңадан жобаланған металлоконструкция және жаңартылған бекіту құрылғысы енгізілді.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена оптимизации и реорганизации процесса транспортировки собранного пола в сборе сварочном цехе завода Hyundai Trans Kazakhstan. В рамках проекта были проанализированы логистические и технологические процессы между первой и второй сварочными линиями, а также внедрены новые технические решения. В связи с запуском в производство новой модели Hyundai Santa Fe возникла необходимость в изменении направления движения модуля пола и автоматизации процесса. В проекте предусмотрены установка электрического подъёмника (ENDO MTH-1T-5), проектирование и монтаж новой металлоконструкции, а также модернизация крепёжного устройства.

ANNOTATION

This thesis focuses on the optimization and reorganization of the transportation process of the assembled floor module in the welding shop of Hyundai Trans Kazakhstan. The project analyzes the logistic and technological processes between the first and second welding lines and introduces new technical solutions. Due to the introduction of the new Hyundai Santa Fe model into production, the direction of floor module movement had to be changed, requiring full process automation. As part of the solution, an electric hoist (ENDO MTH-1T-5) was installed, a new metal structure was designed and mounted, and the fixture device was upgraded.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	7
1 ЖАЛПЫ БӨЛІМ	8
1.1 Дәнекерлеу цехының құрылымының сипаттамасы	8
1.2 Жобаланатын нысанның сипаттамасы	9
1.3 Қолданыстағы жүйені талдау және енгізілген өзгерістер	10
2 ТЕХНИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕР ЖӘНЕ МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕР БӨЛІМІ	12
2.1 Модернизация мақсаты және міндеттері	12
2.2 Жаңа технологиялық шешім Электр көтергіш	14
2.3 Металлоконструкция және орнату схемасы	16
2.4 Арнайы артқы еденді бекіту құрылғысын жаңарту және қайта жобалау	20
3 КОНСТРУКТОРЛЫҚ БӨЛІМ	22
3.1 Қондырғының қызметі мен жұмыс істеу принципі	22
4 ЕСЕПТІК БӨЛІМ	23
4.1 Металлоконструкцияға түсетін жүктемені есептеу	24
4.2 Электр көтергіштің қуатын тексеру	24
4.3 Еңбек ресурстарын үнемдеу	25
4.4 Экономиялық тиімділік	26
5 ТЕХНИКА ҚАУІПСІЗДІГІ, ӨНДІРІСТІК САНИТАРИЯ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ	27
5.1 Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау	27
5.2 Қоршаған ортаны қорғау	28
ҚОРЫТЫНДЫ	31
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	32

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының индустриалды-инновациялық даму стратегиясына сәйкес, өндіріс процестерін автоматтандыру мен жаңғырту (модернизациялау) — өнеркәсіп саласындағы басты міндеттердің бірі болып табылады. Ел экономикасының тұрақты өсуі мен халықаралық нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету үшін, өндірістік кәсіпорындарда еңбек өнімділігін арттырып, заманауи технологияларды енгізу қажет.

Осы тұрғыдан алғанда, Қазақстандағы жетекші автокөлік өндірушілерінің бірі болып табылатын Hyundai Trans Kazakhstan зауыты инновациялық жаңалықтарды үнемі ендіріп отырады. Зауытта дәнекерлеу, құрастыру және бояу цехтары секілді негізгі өндірістік бөлімдер жұмыс істейді. Аталған зауыттың басты ерекшелігі — заманауи роботтандырылған жүйелер мен автоматтандырылған желілерді пайдалана отырып, автомобиль өндірісін тиімді ұйымдастыруы.

Бұл дипломдық жоба дәнекерлеу цехының ішіндегі жинақталған еден модулін тасымалдау процесін оңтайландыру мен қайта ұйымдастыру мәселесіне арналған. Атап айтқанда, жоба бірінші дәнекерлеу желісінің соңынан екінші дәнекерлеу желісінің басына дейінгі учаскеде жүзеге асырылған модернизацияны талдауға негізделген. Бұл бағытта негізгі назар өндірістік логистика мен жабдықтардың техникалық жаңартылуына аударылған.

Зерттеу нысаны — Hyundai Trans Kazakhstan зауытының дәнекерлеу цехы. Бұл цехта еден модулі бастапқыда жиналып, кейін екінші желідегі арнайы дәнекерлеу бекетіне жеткізіледі. Осы процесте қолданыстағы жүйе тиімсіз болғандықтан, жаңа өндірістік үлгі — Hyundai Santa Fe моделінің енгізілуімен бірге жүйені толықтай қайта қарау қажеттілігі туындады.

Модернизацияның басты себебі — жаңа көлік үлгісінің өндірістік талаптарына бейімделу. Жаңа шешімге сәйкес:

Еден модулін жинақтау жұмыстары бірінші желіде жүзеге асырылады.

Ал модульдің дәнекерленуі екінші желіге көшірілді.

Бұл өзгерістер жинақталған еденді жылжыту процесін қайта құруды талап етті. Бұрын бұл процесс қолмен орындалатын, әрі жұмысшылардың көп санын қажет ететін. Сондықтан процесті автоматтандыру арқылы:

Жаңа электр көтергіш (ENDO MTH-1T-5) орнатылды,

Тасымалдауға арналған арнайы металлоконструкция жобаланып, монтаждалды,

Жаңа үлгідегі бекіту құрылғысы әзірленді, ол бірден үш еден модулін орналастыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, дипломдық жоба тек техникалық тұрғыдан ғана емес, экономикалық тұрғыдан да негізделген, нақты өндірістік қажеттілікке сәйкес әзірленген кешенді шешім болып табылады. Жоба нәтижелері зауыттың өндірістік тиімділігін арттырып, ресурстарды оңтайлы пайдалануға мүмкіндік берді.

1 ЖАЛПЫ БӨЛІМ

1.1 Дәнекерлеу цехының құрылымының сипаттамалары

Hyundai Trans Kazakhstan зауытының дәнекерлеу цехы – автомобильдердің кузов бөлшектерін автоматтандырылған және жартылай автоматтандырылған әдіспен дәнекерлеу процесі жүзеге асырылатын негізгі өндірістік бөлім. Цех қазіргі заманғы корей және еуропалық өндірістік стандарттарға сай жабдықталған және жоғары дәлдіктегі роботтандырылған жабдықтармен қамтылған. Дәнекерлеу цехының негізгі құрылымдық элементтері мыналардан тұрады:

1. Дәнекерлеу желілері

Цехта жалпы үш негізгі дәнекерлеу желісі бар:

1-ші желі: Шанақтың бөліктерін (жинақталған еден, бүйір элементтер, алдыңғы қалқан) жинақтау және бастапқы дәнекерлеу жұмыстары жүргізіледі.

2-ші желі: Дәнекерленген шанақ бөліктерін Бас кондукторға орнатып, біріктіру, толық дәнекерлеу, қосымша нығайту процестері орындалады.

3-ші желі: Кешенді құрастыру жұмыстары, тазарту және соңғы тексерулер жүргізілетін аймақ.

Әрбір желі өз алдына жеке жұмыс учаскелеріне бөлінген, онда белгілі бір бөлшек немесе бөлікпен жұмыс жүргізіледі. Желілер арасындағы логистикалық байланыс көтергіш құрылғылармен қамтамасыз етіледі.

2. Роботтандырылған жабдықтар

Дәнекерлеу жұмыстары Hyundai Robotics дәнекерлеу роботтары арқылы жүзеге асады. Бұл жабдықтар:

Жоғары дәлдікпен дәнекерлеу,

Тұрақты сапа,

Жоғары өндірістік жылдамдықты қамтамасыз етеді.

Роботтар серво дәнекерлеу пистолеттерімен жабдықталған, олардың ішінде SRTC және SRTX үлгілері қолданылады.

3. Қолмен басқарылатын учаскелер

Күрделі геометриялық бөлшектерге немесе ерекше жағдайларда қолданбалы дәнекерлеу жартылай автоматты әдісімен қолмен орындалады. Бұл аймақтарда да қауіпсіздік және сапа талаптары жоғары деңгейде сақталған.

4. Материалдар мен жинақтау аймағы

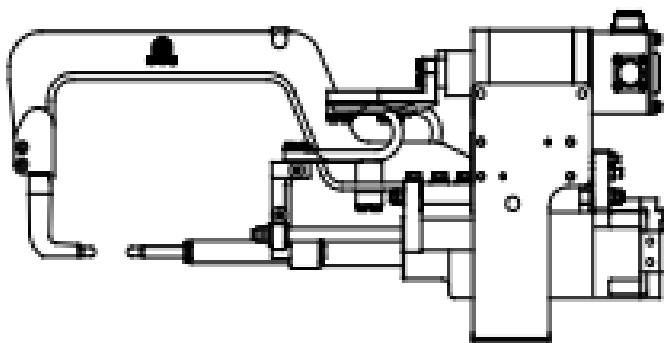
Цех ішінде әрбір желіге қажетті бөлшектер мен модульдер алдын ала жинақталады. Бұл логистикалық тиімділікті арттырып, өндіріс үзілістерінің алдын алады.

5. Бақылау және сапаны тексеру аймағы

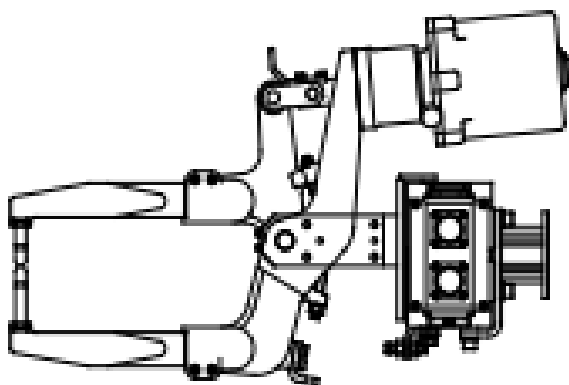
Әр модуль дәнекерленгеннен кейін арнайы өлшеу құралдары арқылы сапа бақылауынан өтеді. Бұл процеске өлшеу шаблондары, датчиктер және визуалды тексеру құралдары қолданылады.

Цех құрылымы тиімді ұйымдастырылып, өндірістік процестер арасындағы уақытты қысқартуға, еңбек өнімділігін арттыруға және дайын өнім сапасын тұрақты деңгейде ұстауға бағытталған.

SRTC – Дәнекерлеу кезінде жоғары дәлдік пен тұрақтылықты қамтамасыз ететін түзу сызықты қозғалыспен жүреді



SRTX – Дәнекерлеу кезінде жоғары қысу күшін қамтамасыз ететін иінді-иінді модель



1-сурет – SRTC және SRTX серво дәнекерлеу пистолеттері

1.2 Модернизация алдындағы аймақ

Hyundai Trans Kazakhstan зауытының дәнекерлеу цехы – автомобиль шанақтарының бөліктерін жоғары дәлдікпен біріктіретін және автоматтандырылған роботты жүйелермен жабдықталған өндіріс болып табылады. Дегенмен, жаңа модель – Hyundai Santa Fe – өндірісіне көшу барысында кейбір ішкі логистикалық және технологиялық мәселелер анықталды, әсіресе жинақталған еденді тасымалдау мен дәнекерлеу процестері арасында.

Модернизацияға дейін жинақталған еденді бірінші дәнекерлеу желісінің соңында жиналып, сол жерде дәнекерлеу үдерісі де қатар жүргізілетін. Бұл

өндірістік аймақтың бір нүктесінде бірнеше операциялардың шоғырлануына әкелді. Арнайы бекіту қондырғылары мен манипуляторлар жетіспеушілігі жағдайында бұл тәсіл тиімділігін төмендетіп, өндіріс қарқынын шектейтін факторға айналды.

Модернизацияға дейінгі құрылымда:

Еденді жинақтау жұмыстары 1-ші дәнекерлеу желісінің соңында орналасқан алаңда жүргізілді;

Еден жинақталғаннан кейін, дәл сол орында дәнекерлеу операциялары басталды;

Тасымалдау операциясы мүлде болмағандықтан, модульді қозғалтпай, сол жерде жұмыс істеуге тура келді;

Бұл бір кеңістікте бірнеше операцияны қатар жүргізуге мәжбүр етті және өндіріс процесінің ұйымдастырылуына теріс әсер етті.

Қолданылған құрал-жабдықтар мен әдістер:

Тасымалдау құрылғылары болмаған;

Арнайы көтеру механизмдері мен кондуктор орны қарастырылмаған;

Шанақты қарапайым роликті арбалар көмегімен желілер арасында тасымалдау жүргізілген;

Бір жинақталған еденді тасымалдау үшін 3–4 жұмысшы қатар жұмыс істеуге мәжбүр болған.

Мәселелер мен шектеулер:

Ең басты шектеу – өндірістік кеңістіктің тарлығы, бұл қауіпсіздік талаптарына сәйкес келмейтін және жұмыс тиімділігін төмендететін жағдай туғызды;

Еңбек өнімділігінің төмендеуі: бірнеше операция бір уақытта, бір жерде жүргізілгендіктен, адам ресурстары көп қажет болды;

Қолмен жұмыс көлемі жоғары: ауыр заттарды көтеру мен жылжыту кезінде адам еңбегі артық қолданылды;

Өнім сапасына әсер етуі мүмкін факторлар: тұрақты және дәл орналасу қамтамасыз етілмеген жағдайда, дәнекерлеу сапасы өзгеруі ықтимал болды;

Жаңа Hyundai Santa Fe үлгісіне сәйкес келмеу: бұрынғы бекіткіш құрылғылар мен технологиялық тізбек жаңа модель талаптарына бейімделмеген.

1.3 Қолданыстағы жүйені талдау және енгізілген өзгерістер

Модернизацияға дейін дәнекерлеу цехындағы жинақталған еденді дайындау және дәнекерлеу процестері тек бірінші желіде жүзеге асырылатын. Бұл жүйеде логистикалық ағын минималды болғанымен, жаңа модель — Hyundai Santa Fe – өндірісіне қажетті талаптарға сай келмейтін. Себебі Santa Fe үлгісінің еден модулі күрделі геометриялық құрылымға ие және оның дәнекерлеу нүктелері мен бекітілу аймақтары бұрынғы үлгілермен салыстырғанда өзгеше орналасқан.

Қолданыстағы жүйенің кемшіліктері:

Бірінші желіде ғана жинау мен дәнекерлеу процесінің жүргізілуі өндірістік ағынды шектеді;

Қолмен орындалатын тасымалдау процесі жұмысшыларға физикалық салмақ түсіріп, жарақат алу қаупін арттырды;

Тасымалдау құрылғыларының болмауы себепті уақыт пен еңбек ресурстары тиімсіз пайдаланылды;

Жаңа модельдің геометриясына сай келмейтін ескі жабдықтар мен бекіткіш құрылғылар жұмысқа жарамсыз болды.

Енгізілген техникалық және ұйымдастырушылық өзгерістер:

Жаңа өндірістік талаптарға жауап беру үшін процесті қайта құру жөнінде шешім қабылданды. Енді:

Еден модулі бірінші желіде жинақталады;

Содан кейін арнайы көтеру құрылғысы арқылы екінші желіге тасымалданады;

Екінші желіде Santa Fe үшін жаңартылған басты кондуктор көмегімен дәнекерлеу жүргізіледі.

Бұл өзгерістер аясында енгізілген негізгі элементтер:

Электр көтергіш (МТН-1Т-5) – жинақталған еден модулін тік бағытта көтеріп, көлденең жылжытып, екінші желіге жеткізеді. Бұл құрылғы тасымалдау процесін автоматтандырып, еңбек өнімділігін арттырды.

Металлоконструкция – электроподъемникті ұстап тұратын және оның қозғалысын қамтамасыз ететін тірек құрылымы. Ол С245 маркалы болаттан жасалған, жоғары жүк көтергіштік қасиетке ие.

Жаңа бекіту құрылғысы – бірден үш еден модулін сақтауға және оларды автоматты түрде тасымалдауға мүмкіндік береді.

Технологиялық ағын қайта қаралды – енді екі желі арасында нақты логистикалық байланыс құрылды, бұл өндірістік циклдің үздіксіздігін қамтамасыз етті.

Жұмысшылар саны оңтайландырылды – бұрын бұл аймақта 4 жұмысшы қажет болса, модернизациядан кейін 1 оператор жеткілікті болды.

Тиімділік нәтижелері:

Жұмысшылар саны қысқартылып, жалақы қоры үнемделуде;

Қауіпсіздік деңгейі артты: ауыр заттарды қолмен көтеру алынып тасталды;

Құрылғылар арқылы орындалатын операциялардың арқасында процесс уақыты 30-40%-ға қысқарды;

Еден модулінің орналасуы мен беріктігі жақсарып, дәнекерлеу сапасы тұрақталды.

Жалпы алғанда, енгізілген өзгерістер тек бір ғана учаскеге емес, бүкіл дәнекерлеу цехының логистикалық құрылымына оң әсерін тигізді. Бұл модернизация Hyundai Trans Kazakhstan зауытының өндірістік қуаттылығын арттырып, жаңа модельдерге икемді бейімделуге жол ашты.

2 ТЕХНИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕР ЖӘНЕ МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІ БӨЛІМІ

2.1 Модернизация мақсаты және міндеттері

Hyundai Trans Kazakhstan зауыты жаңа Hyundai Santa Fe моделін CKD тәсілімен жинауды іске қосу аясында дәнекерлеу цехында кең көлемді жаңғырту жұмыстарын жүргізді. Осы модернизация барысында цех өндірістік үдеріс бойынша қайта жобаланып, жаңа жабдықтар орнатылды: 4 дәнекерлеу роботы, 111 серво пистолет, автомат конвейер, автомат шатырды өңдегіш және Santa Fe моделі үшін арнайы сваркалық кондуктор (монтаждық ілмек) енгізілді. Бұл шаралар өнімділік пен сапаны арттыруға бағытталған және өндірістің жаңа кезеңіне өту үшін қажетті басты қадам болып табылады.

Модернизацияның негізгі мақсаты – бірінші және екінші дәнекерлеу желілері арасында еден модулін тасымалдау процесін оңтайландыру болып табылады. Бұл мақсат Santa Fe моделінің ерекшеліктеріне байланысты: жинақталған еден бірінші желіде жинақталып, екінші желіде дәнекерлеуге жіберіледі. Сондықтан тасымал үдерісін автоматтандыру үшін жаңа басты кондуктор мен көтергіш орнатылды. Нәтижесінде еденді қолмен көтеру және орналастыру қажеттілігі азайып, цехтың жұмыс кеңістігі тиімдірек пайдаланылады. Өндіріс ағынын үдемелеу кезінде ұзын уақытты қажет ететін процестер мен бос тұру кезеңдерін жою көзделеді. Оптималды өндіріс желісі оператордың қозғалысын қысқарту және өндіріс алаңын айтарлықтай азайтуға негізделеді. Нақты айтқанда, автоматтандырылған жүйелер мен кондуктордың енгізілуі жұмысшыларды ауыр көтеру мен қайталама қозғалыстан босатып, оларды қысқа әрі үдемелі қозғалыспен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Бұл шаралар өндіріс ағынын үздіксіз етіп, жұмысшылардың күшті құйылуы мен жарақат қаупін азайтуға ықпал етеді.

Қосымша мақсаттар

Өнімділікті арттыру. Заманауи автоматтандыру техникасын енгізу өндіріс өнімділігін еселеп арттыруға көмектеседі. Мысалы, орнатылған жаңа жабдықтар нәтижесінде зауыт сағатына 6 шамақ шығаруға дайын, бұл өнімділікті едәуір жақсарту екенін көрсетеді.

Жұмыс қауіпсіздігі мен эргономиканы жақсарту. Жаңа жабдықтар мен өнімділік құралдары цехтың еңбек жағдайын жақсартады. Өндіріс желісінде кабельдер мен ілмектердің жинақталмауы, ауаны желдету мен қоршаған ортаға ұтымды әсер ету факторлары сапа стандартына сай қамтамасыз етіледі. Нәтижесінде жұмысшылардың шаршауы мен жарақат алу қаупі едәуір төмендейді.

Құрал-жабдықтың тозуын төмендету. Автоматты жүйелер жүктемені біркелкі тарату арқылы кейбір жабдықтар мен механизмдердің тозуын бәсеңдетеді. Механикалық қимылдар нақты бағдарланғандықтан абайсыздық салдары азаяды, бұл техникалық қызмет көрсету жиілігін төмендетеді және өнімнің үздіксіз сапасын қамтамасыз етеді.

Логистиканы оңайлату. Жаңа конвейерлер мен автоматтандырылған транспорттық жүйелер материалдардың қозғалысын жылдамдатады және цех ішіндегі логистикалық ағындарды оңтайландырады. Қажетті бөлшектер мен компоненттер жинақтау желісіне қажетті уақытта жеткізіліп, өңдеу процесі дер кезінде жүреді. Бұл тасымалдау үдерісіндегі жазатайым оқиғалар мен үзілістерді азайтуға мүмкіндік береді.

Өндіріс ағынын жобалау және модельдеу. Цехтың тұтастай орналасуын қайта қарастырып, бірінші және екінші желілер арасындағы шекараны анықтау; такт уақыты мен қуатты есептеу арқылы еден модулін тасымалдаудың ең тиімді сызбасын әзірлеу. Бұл кезеңде жабдықтар арасындағы арақашықтық пен қозғалыс бағытын минимизациялау арқылы жұмыс кеңістігін ықшамдау және қозғалыссыз операцияларды азайту көзделеді.

Жаңа жабдықтарды орнату және іске қосу. Дәнекерлеу цехына 4 жаңа сварка роботы, 111 серво пистолет және Santa Fe моделіне бейімделген негізгі кондуктор орнатылады. Сонымен қатар бірінші және екінші желілерді байланыстыратын автомат конвейер және шатырды өңдейтін роликтік жүйе енгізіледі. Бұл қондырғылар жинақталған еденді бір желіден екіншісіне үзіліссіз жеткізіп, цехтың жалпы сағатты өткізуін арттыруға мүмкіндік береді.

Жұмысшыларды дайындау және оқыту. Қызметкерлер жаңа жүйелермен жұмыс істеу үшін қайта даярланады. Роботтардың және автоматты кондукторлардың басқару пульттерін меңгерту, техникалық қауіпсіздік пен авариялық тоқтату әдістерін түсіндіру арқылы жұмысшылардың біліктілігі артады. Бұл қадам жұмыстардың үздіксіздігін және қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған.

Жұмыс ортасын жақсарту. Өндіріс алаңындағы эргономикалық жағдайларды оңтайландыру – маңызды міндеттер қатарында. Жұмыс орындарын реттеу, жанғыш қоспалардан қорғау және қажетті өлшеу құралдарын орнату арқылы жұмысшылардың физикалық және психологиялық шаршауын азайту қарастырылады. Бұл мақсатта цехқа тиімді желдеткіштерді, жарықдиодты жарықтандыру мен жұмыс платформаларын енгізу ұйымдастырылады.

Жүргізілген модернизация нәтижесінде дәнекерлеу цехының жұмысы едәуір жетілдірілді: өндіріс қуаты артты, жұмысшылар ауыр жұмыстардан босап, қауіпсіздік деңгейі жоғарылады. Алғашқы және екінші желілер арасындағы жинақталған еденді тасымалдау процестерінің оңтайландырылуы өндіріс ағынын үздіксіз етіп, жұмыс кеңістігін тиімді пайдалануға мүмкіндік берді. Сонымен қатар автоматтандырылған жүйелер құрал-жабдықтың тозуын азайтып, логистикалық үдерістерді жеңілдетті. Нәтижесінде Hyundai Trans Kazakhstan зауыты жаңа Santa Fe моделін іске қосумен қатар, ілеспе шығындарды азайта отырып, өндіріс тиімділігін арттыруға қол жеткізді.

2.2 Жаңа технологиялық шешім – Электр көтергіш (МТН-1Т-5)

Ең негізгі техникалық шешім — электр көтергіш механизмді (МТН-1Т-5) орнату болды. Бұл құрылғы металл конструкцияға бекітіліп, бірінші желінің соңынан екінші желінің басына дейін еден модулін көтеріп-түсіріп жеткізуге мүмкіндік береді.

ENDO МТН-1Т-5 электр көтергішінің техникалық сипаттамалары

Жүк көтергіштік қабілеті

ENDO МТН-1Т-5 моделі 1 тоннаға дейінгі жүкті көтеріп тасымалдауға арналған ауа моторлы тележка болып табылады. Ол рельс бойымен ілулі жүкті көлденең бағытта жылжытуға икемделген. Жүк көтеру қабілеті – 1000 кг (1 тонна), құрылғы дене массасы шамамен 35 кг-ды құрайды.

Қуаты: (мотор сипаттамасы, тұтынылатын кернеу және т.б.).

Қозғалтқыш: компрессордағы сығылған ауа энергиясымен жұмыс істейтін ауа моторы (электр қозғалтқышын қолданбайды).

Жұмыс қысымы: 0.4–0.6 МПа (4–6 кгс/см²).

Ауа тұтынылуы: 0.55–0.65 м³/мин.

Пульт ұзындығы: стандартты 2.4 м, қосымша созу арқылы (максималды 8 м) жеткізуге болады.

Көтеру жылдамдығы мен биіктігі

Жүріс жылдамдығы: 0.4 МПа қысымда ~20 м/мин, 0.5 МПа қысымда ~25 м/мин, ал 0.6 МПа қысымда ~28 м/мин.

Көтеру биіктігі: МТН-1Т-5 тележкасы өз алдына тік көтеруді қамтамасыз етпейді. Тік көтеру үшін Endo ENL сериялы ағымдағы көтергіштермен жұптап қолданылуы қажет (мысалы, ENL-025TS торап).

Қауіпсіздік жүйелері мен басқару типі

Басқару: қолмен пернелі пульт арқылы (2 немесе 4 бағытты) жүргізіледі; мысалға PCS-41 төрт бағытты пернесі қолданылады.

Төтенше тоқтату: қажеттілікке қарай пультке төтенше тоқтату түймесін (BV) қосу мүмкіндігі бар.

Ортаның қауіпсіздігі: электр қозғағышы болмағандықтан құрылғы химиялық зауыттар, қауіпті өндірістер сияқты өртену қаупі жоғары жерлерде қауіпсіз пайдаланылады.

Техникалық талаптар: ауа желісіне сүзгі және майлағыш қондырғыларын орнату міндетті (жұмыс кезінде қондырғыны үнемі таза ауа мен маймен қамтамасыз ету қажет).

Химия және қауіпті өндірістер: ауа моторлы тележкалардың сөндіргішсіз энергия көзі оларды химия зауыттары мен қауіпті материалдарды өңдейтін орындарда қолдануға лайықтайды.

Автоөнеркәсіп және өндірістік желілер: олар Hyundai Trans Kazakhstan сияқты автомобиль құрастыру зауыттарында еден модульдерін тасымалдау процестерін автоматтандыруда, сондай-ақ ілулі жүкті тасымалдау қажет жалпы өндірістік цехтарда тиімді қолданылады.

Монтаждау және пайдалану шарттары.

Температуралық режим: құрылғы ішкі цех жағдайында -10°C -тен $+50^{\circ}\text{C}$ -қа дейін температурада жұмыс істейді.

Пневматика желісі: ауа беру жүйесіне сүзгі және майлағыш қою талап етіледі.

Балка талаптары: 1 т модел үшін ұсынылатын I-балка ені 75 мм, қисық жүру кезінде ең кіші радиус кемінде 3500 мм болуы тиіс. Қондыру барысында тележка рельске бекітіліп, сығылған ауа желісіне қосылуы қажет.

Пульт өлшемі: бақылау кабелінің ұзындығы стандарт бойынша 2.4 м, ұзартып 8 м-ге дейін ұлғайтуға болады.

Габариттері мен массасы

ENDO MTH-1T-5 моделі салыстырмалы түрде жеңіл әрі ықшам болып келеді. Оның салмағы шамамен 35 кг. Бұл құрылғы жұмысшылардың физикалық жүктемесін азайтып, қауіпсіздік деңгейін арттырады.



2-сурет – Электр көтергіш МТН-1Т-5

2.3 Metallokonstruktsiya және орнату схемасы

Металлоконструкция туралы жалпы мәлімет: Hyundai Trans Kazakhstan зауытының дәнекерлеу цехында Santa Fe моделінің өндірісіне көшуіне байланысты, бірінші және екінші дәнекерлеу желілері арасында еден модулін тасымалдау үшін арнайы көтеру және тасымалдау жүйесі жобаланды. Бұл жүйе МТН-1Т-5 маркалы электр көтергіш (тельфер) негізінде жүзеге асырылады және оның қозғалыс жолы бойынша арнайы металлоконструкция (балка, тіреуіш бағаналар, арқа құрылымдары) орнатылды.

Металлоконструкция негізгі үш бөліктен тұрады:

Горизонталь бағыттаушы балка (ферма түріндегі) – электр көтергіш қозғалыс жасайтын жол.

Вертикаль тіреуіштер (колонналар) – конструкцияны жерге бекітетін және негізгі жүктемені көтеретін тіректер.

Қаттылық элементтері мен бекіту болттары – бүкіл құрылымның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Сызбада барлық өлшемдер нақты көрсетілген: балканың ұзындығы, тіреулердің арақашықтығы, еденнен көтеру биіктігі, сондай-ақ металл қалыңдығы мен болтты бекітулердің орындары.

Материал таңдау.

Металлоконструкцияны жасау үшін конструкциялық болаттың келесі маркасы қолданылды:

Болат маркасы: С345 (бұрынғы ГОСТ 27772 бойынша Ст3)

Созылу кернеуі: 345 МПа

Тығыздығы: $\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$

Эластикалық модуль (E): $E = 2,1 \times 10^5 \text{ МПа}$

Жүктеме түрлері мен есептік параметрлер

Электр көтергіш жүйе 1000 кг дейінгі жүктемені (еден модулі) көтеруге арналған. Қауіпсіздік коэффициентін есепке ала отырып, жобалық жүктеме:

Жалпы жүктеме:

$$Q_{\text{жалпы}} = 1,5 \times 1000 \text{ кг} = 1500 \text{ кг} \times 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 14\,715 \text{ Н}$$

$Q_{\text{жалпы}}$ — жалпы жүктеме (Ньютон),

1,5 — жүктемені есептейтін коэффициент (қауіпсіздік ескеріліп),

1000 кг — жүктің массасы,

9,81 мс — еркін түсу үдеуі,

14 715 Н — нәтижелік күш (Ньютонмен).

Өз салмағы: Құрылымның өз салмағы да есепке алынады. Орташа алғанда балкалар мен тіреулер 300 кг дейін құрайды → 2943 Н

Барлығы:

$$F_{\text{толық}} \approx Q_{\text{жалпы}} + G_{\text{металл}} = 14,715 \text{ Н} + 2,943 \text{ Н} = 17,658 \text{ Н}$$

$F_{\text{толық}}$ — толық түсетін күш (Н),

$Q_{\text{жалпы}}$ — жүктің ауырлық күші (жұмысшы жүктеме),

$G_{\text{металл}}$ — металлоконструкция салмағының күшке әсері.

Балкаға түсетін иілу моментін есептеу

Балка ұзындығы – $L = 4$ м, жүктеме ортасына түседі (тең салмақтан).

Иілу моменті:

$$M = \frac{F \cdot L}{4} = \frac{17,658 \cdot 4}{4} = 17,658 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Қиманың қарсыласу моментін табу үшін балка ретінде двутавр 20Б1 таңдалады:

$$W_x = 117 \text{ см}^3 = 1,17 \times 10^{-5} \text{ м}^3$$

Рұқсат етілген кернеу:

$$\sigma = \frac{M}{W_x} = \frac{17,658}{1,17 \times 10^{-5}} \approx 1,51 \times 10^6 \text{ Па} = 151 \text{ МПа}$$

Бұл мән болат С345 үшін рұқсат етілген кернеуден төмен (345 МПа), яғни конструкция талапқа сай.

Тіреуіш бағаналарды тексеру

Әр тіреуіш бағана шамамен 8,829 Н жүктеме көтереді. Бойлық майысу бойынша тексеру.

Эйлер формуласы:

$$P_{\text{кр}} = \frac{\pi^2 EI}{(KL)^2},$$

Мұндағы:

$E = 2,1 \times 10^{11} \text{ Па}$ серпімділік модулі

$I = 4,5 \times 10^{-6} \text{ м}^4$ инерция моменті

K – тұрақтылық коэффициенті ($K=1$ —егер тіреуіш екі ұшынан бекітілсе)

L – тіреуіш биіктігі, шамамен 2.5 м
Есептейміз:

$$P_{кр} = \frac{3.14^2 \cdot 2.1 \times 10^{11} \cdot 4.5 \times 10^{-6}}{(2.5)^2} \approx 149,000 \text{ Н}$$

$P_{кр} \gg P_{жүктеме}$, яғни бағаналар майыспайды.

Металлоконструкцияның тізімі мен сынамасы келесі кестелерде көрсетілген.

Кесте 1 – Металл сынамасы

Металл сынамасы		
Профиль	Масса, кг	Болат маркасы
20К2	9152	C245
20Б1	2487,3	C245
16Б1	68,6	C245
100*5	32	C245
12	40	C245
8	40	C245
-20	1104,8	C245
-14	480	C245
-12	345,6	C245
-10	446,7	C245
-6	3,2	C245
Св.	85,2	C245
Жалпы (кг)	14285,4	

Кесте 2 – Metalлоконструкция заттарының тізімі

Metalлоконструкциясының заттарының тізімі					
Марка	Атауы	Саны	Салмағы, кг		Ескертпе
			деталь	барлығы	
A1		4	344	1376	
A2		2	365,3	730,6	
A3		2	341,9	683,8	
A4		2	325,6	651,2	
A5		2	325,6	651,2	
A6		1	228	228	
A7		2	243,2	486,4	
A8		1	228	228	
A9		2	287,4	574,8	
A10		2	337,3	674,6	
A11		1	394,3	394,3	
A12		1	402,4	402,4	
A13		1	220,4	220,4	
A14		2	175	350	
A15		3	237,5	712,5	
A16		1	285,4	285,4	
A17		1	285,4	285,4	
A18		1	297,5	297,5	
A19		1	297,5	297,5	
A20		7	125,4	877,8	
A21		7	121,4	849,8	
A24		40	20	800	
A25		1	406,5	406,5	
A26		1	386,6	386,8	
A27		1	354	354	
A28		1	108	108	
A29		4	22,2	88,8	
A30		1	96	96	
A31		4	50	200	
A32		1	234,3	234,3	
A33		2	142,7	285,4	
A34		2	34	68	
Барлығы, кг		14285,4 кг			

2.4 Арнайы артқы еденді бекіту құрылғысын жаңарту және қайта жобалау

Hyundai Trans Kazakhstan зауытының дәнекерлеу цехындағы өндірістік процестерді оңтайландыру аясында арнайы артқы еденді бекіту құрылғысын жаңарту және қайта жобалау маңызды кезеңдердің бірі болып табылады. Бұл құрылғы бұрын тек бір ғана артқы бөлікті ұстап тұруға арналған еді, ал жаңа Santa Fe моделінің өндірістік талаптарына байланысты үш артқы модульді бір уақытта өңдеу қажеттілігі туындады. Осыған орай, бекіту құрылғысын қайта жобалау арқылы оның тиімділігі мен функционалдығы арттырылды.

Жаңартудың алғышарттары:

Hyundai Santa Fe моделінің құрылымдық ерекшеліктері алдыңғы модельдерден ерекшеленеді, сондықтан бұрынғы бекіту құрылғысы жаңа модульдің геометриясына сәйкес келмеді.

Қолданыстағы құрылғы тек бір модульді ғана ұстауға мүмкіндік берді, бұл жұмыс қарқынын бәсеңдетіп, уақыт шығынын арттырды.

Артқы еденді орнату барысында қосымша жұмысшыларды тарту қажеттілігі туындайтын, бұл еңбек ресурстарын тиімсіз пайдалануға әкелді.

Қайта жобаланған бекіту құрылғысының сипаттамасы:

Үш модульге дейін бір уақытта бекітуге мүмкіндік береді, бұл — дәнекерлеу процесінің үздіксіздігін қамтамасыз етеді.

Жаңартылған құрылым реттелетін бағыттаушы элементтермен жабдықталған, бұл әртүрлі өлшемдегі және конфигурациядағы модульдерді дәл әрі сенімді бекітуге мүмкіндік береді.

Құрылым C245 маркалы болаттан жасалған, бұл оның беріктігі мен ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етеді.

Қысқыш механизмдер модульдің сырғанап кетуінің алдын алады және дәнекерлеу кезінде тұрақтылықты қамтамасыз етеді.

Операторға арналған басқару элементтері жақсартылып, құрылғыны пайдалану айтарлықтай оңайлатылды.

Қайта жобалау үдерісі:

Бұрынғы бекіту құрылғысына техникалық талдау жүргізілді.

Жаңа модельдің өлшемдік ерекшеліктері мен жүктеме сипаттамалары ескеріліп, КОМПАС бағдарламасында жаңа 3D-жобасы жасалды.

Техникалық сызбалар әзірленіп, техникалық есептеулер негізінде конструкцияның беріктігі мен сенімділігі тексерілді.

Алғашқы прототип өндірістік жағдайларда сынақтан өткізілді.

Нәтижесінде соңғы нұсқа бекітіліп, өндірістік жүйеге енгізілді.

Жаңартудың нәтижелері:

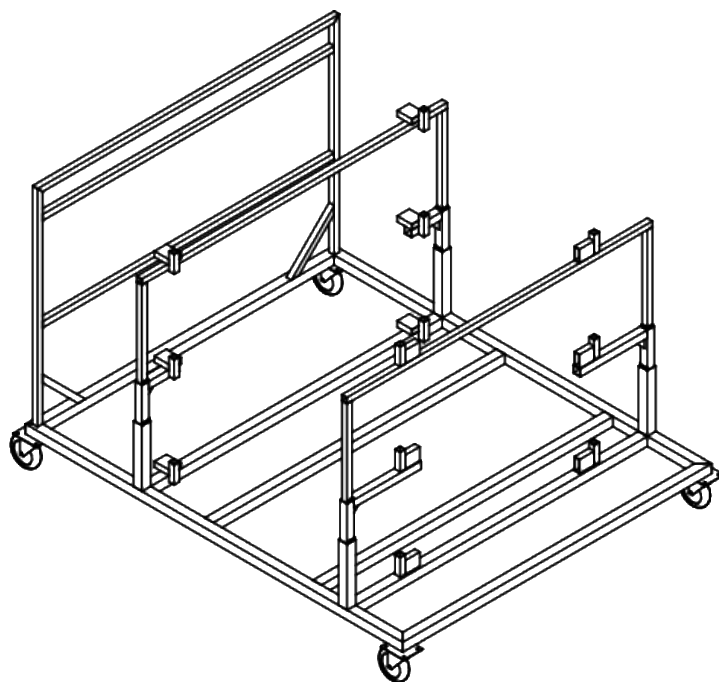
Артқы модульдерді бекіту уақыты 40–50%-ға қысқарды;

Бірнеше модульді бірден өңдеу мүмкіндігі өндірістің жылдамдығын арттырды;

Жұмысшы саны қысқарып, еңбек ресурстары оңтайландырылды;

Қауіпсіздік деңгейі артты, модульдердің сырғанап кету қаупі жойылды;

Конструкцияның әмбебаптығы алдағы үлгілерге бейімделуге мүмкіндік береді.



2.1-сурет – Арнайы артқы еденнің бекіткіші

3 КОНСТРУКТОРЛЫҚ БӨЛІМ

3.1 Қондырғының қызметі мен жұмыс істеу принципі

Дәнекерлеу цехына енгізілген негізгі құрылғы — ENDO MTH-1T-5 электроподъемнигі. Оның басты қызметі — дәнекерлеу цехындағы жинақталған еден модулін бірінші желіден екінші желіге тасымалдау кезінде вертикаль бағытта көтеріп-түсіруді қамтамасыз ету. Бұл процесс бұрын бірнеше жұмысшының қол күшімен жүзеге асырылса, қазіргі таңда автоматтандырылған механизмнің көмегімен анағұрлым тиімді және қауіпсіз жүзеге асады.

Электроподъемник — бұл электр жетегімен басқарылатын көтеру құрылғысы. ENDO MTH-1T-5 моделі 1 тоннаға дейінгі жүктемені көтеруге қабілетті және цех ішінде сенімді жұмыс істеуге арналған. Құрылғыда шынжырлы механизм мен қозғалтқыш орнатылған, ол көтеру және түсіру функцияларын басқарады. Жүктемені көтеру жылдамдығы мен қозғалыс тұрақтылығы жоғары дәлдікпен бақыланады.

Жұмыс істеу принципі келесідей:

Жүктеме бекітілуі — жинақталған еден модулі арнайы ілгек арқылы электроподъемниктің шынжырлы тетігіне бекітіледі.

Көтеру және түсіру процесі — оператор пульт арқылы басқару сигналын береді. Электр қозғалтқыш іске қосылып, жүктемені қажетті биіктікке көтереді немесе түсіреді.

Қауіпсіздік жүйесі — қондырғыда жүктеме шегінен асқан жағдайда тоқтататын шектегіштер мен авариялық тежеу жүйесі қарастырылған. Бұл оператор мен жабдықтың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Жеткізу — жүк жоғары көтерілгеннен кейін бағыттаушы құрылғылар арқылы қажетті желіге жеткізіліп, дәнекерлеу жұмыстары жүргізілетін бекіту постына орнатылады.

Құрылғының енгізілуі өндірістегі адам ресурсын үнемдеуге, қауіпсіздік деңгейін арттыруға және процестің уақытын қысқартуға мүмкіндік берді. Нәтижесінде цехтағы логистика жылдамдап, өнімділік айтарлықтай артты.

4 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

4.1 Metallokonstruktsiyaға түсетін жүктемені есептеу

Бұл бөлімде дәнекерлеу цехындағы еден модулін тасымалдауға арналған металлоконструкцияның беріктігі мен сенімділігіне талдау жүргізіледі. Жүктемені дұрыс есептеу — құрылымның қауіпсіздігі мен ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етудің негізгі шарты.

Бастапқы мәліметтер:

Еден модулінің массасы:

$$Q_{\text{модуль}} = 1000 \text{ кг}$$

Көтергіш құрылғының массасы:

$$Q_{\text{подъемник}} = 500 \text{ кг}$$

Жалпы масса:

$$Q_{\text{жалпы}} = 1000 \text{ кг} + 500 \text{ кг} = 1500 \text{ кг}$$

Ауырлық күші:

$$F_g = Q_{\text{жалпы}} \cdot g = 1500 \cdot 9.81 = 14,715 \text{ Н}$$

Динамикалық күш (шамамен 20%):

$$F_{\text{dyn}} = 0.2 \cdot 14,715 = 2,943 \text{ Н}$$

Жалпы күш:

$$F_{\text{толық}} = F_g + F_{\text{dyn}} = 14,715 + 2,943 = 17,658 \text{ Н}$$

Арқалық ұзындығы:

$$L = 2.5 \text{ м}$$

Максималды иілу моменті (жүктеме ортасында):

$$M = \frac{F_{\text{толық}} \cdot L}{4} = \frac{17,658 \cdot 2.5}{4} = 11,036.25 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Кедергі моменті:

$$W_x = 117 \text{ см}^3 = 1.17 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$$

Кернеу:

$$\sigma = \frac{M}{W_x} = \frac{11,036.25}{1.17 \cdot 10^{-5}} = 9.43 \cdot 10^7 \text{ Па} = 94.3 \text{ МПа}$$

Беріктік шегі:

$$R = 2.1 \cdot 10^8 \text{ Па} = 210 \text{ МПа}$$

Шарт:

$$\sigma = 94.3 \text{ МПа} < R = 210 \text{ МПа} \rightarrow \text{Қанағаттанарлық}$$

Ұзақ мерзімділік шартын тексеру:

$$2.1 \cdot 10^{11} \text{ Па} \gg 9.43 \cdot 10^7 \text{ Па} \rightarrow \text{Орындалады}$$

Жасалған есептеулер негізінде металлоконструкция көтерілетін жүктемеге төтеп бере алады. Конструкция иілуге және динамикалық әсерлерге жеткілікті түрде шыдамды. Демек, таңдалған материал мен геометриялық параметрлер цехтағы жұмыс жағдайына сай келеді және қауіпсіз пайдалануға жарамды.

4.2 Электр көтергіштің қуатын тексеру

Электр көтергіштің қуатын тексеру оның жүктеме салмағын қандай биіктікке және қандай жылдамдықпен көтеретінін ескере отырып жүргізіледі. Бұл үшін механикалық қуаттың негізгі формуласы қолданылады:

Негізгі формула:

$$P = \frac{F \cdot v}{\eta}$$

мұндағы:

P – қажетті қуат (Вт)

F – жүктеме күші, Н

v – көтерілу жылдамдығы, м/с

η – пайдалы әрекет коэффициенті (ПӘК), әдетте 0.85–0.95

1. Бастапқы мәліметтер:

Жүктеме массасы:

$m=1500$ кг

Ауырлық күші:

$$F=m \cdot g=1500 \cdot 9.81=14,715 \text{ Н}$$

Көтерілу жылдамдығы (мысалы, орташа):

$v=0.1$ м/с

ПӘК (η):

$\eta=0.9$

2. Қуатты есептеу:

$$P=14,715 \cdot 0.1 \cdot 0.9=1,471.50.9 \approx 1,635 \text{ Вт}=1.635 \text{ кВт}$$

Көтерілетін жүктемеге (1500 кг), 0.1 м/с жылдамдыққа және 0.9 ПӘК ескере отырып, электр көтергішке қажет минималды қуат:

$$P \geq 1.6 \text{ кВт}$$

Егер нақты орнатылған электроподъемник МТН-1Т-5 техникалық сипаттамасында мотор қуаты 2.2 кВт деп көрсетілсе — бұл көтеру міндетін толық қамтамасыз етеді және сенімді жұмыс істейді.

4.3 Еңбек ресурстарын үнемдеу

Модернизацияға дейінгі жағдай:

Hyundai Trans Kazakhstan зауытының дәнекерлеу цехында еден модулін бірінші желіден екінші желіге қолмен немесе арнайы арбалармен тасымалдау процесіне 4 жұмысшы тартылған болатын. Бұл жұмысшылардың міндетіне:

Модульді көтеру және тасымалдау;

Тура орналастыру;

Қауіпсіздік техникасын сақтау кіреді.

Әр жұмысшының орташа айлық жалақысы:

$Ж_1=400,000$ теңге

Жалпы еңбекке төленетін шығын:

$$C_1=4 \cdot 400,000=1,600,000 \text{ теңге/ай}$$

Модернизациядан кейінгі жағдай:

Процесске жаңа МТН-1Т-5 электр көтергіші енгізілді. Оның көмегімен еден модулін бір оператор ғана басқара алады. Жұмыс толық автоматтандырылып, адам еңбегі айтарлықтай қысқарды.

Қазіргі уақытта процесте 1 жұмысшы қатысады.

Жалпы еңбекке төленетін шығын:

$$C_2 = 1 \cdot 400,000 = 400,000 \text{ теңге/ай}$$

Еңбек шығындарын үнемдеу:

$$Y_{\text{нем}} = C_1 - C_2 = 1,600,000 - 400,000 = 1,200,000 \text{ теңге/ай}$$

Жылдық үнем:

$$Y_{\text{нем,жыл}} = 1,200,000 \cdot 12 = 14,400,000 \text{ теңге/жыл}$$

4.4 Экономиялық тиімділік

Инвестицияның өтелу мерзімі:

$$T = \frac{K}{Y_{\text{нем,ай}}} = \frac{4,230,000}{1,200,000} \approx 3.5 \text{ ай}$$

Жүргізілген жаңғырту өндіріс үшін экономикалық жағынан тиімді екенін дәлелдейді. Барлық шығындар шамамен 3.5 айда өтеліп, одан кейінгі кезеңде таза үнем қамтамасыз етіледі. Сонымен қатар, өндірістің тиімділігі артып, адам ресурстары оңтайландырылды.

5 ТЕХНИКА ҚАУІПСІЗДІГІ, ӨРТТІҢ АЛДЫН–АЛУ ІС-ШАРАЛАРЫ, ӨНДІРІСТІК САНИТАРИЯ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ

5.1 Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау

Дәнекерлеу цехында орындалатын жұмыстар жоғары қауіп көзі болып табылады, себебі бұл аймақта жоғары температура, электр доғасы, ауыр жүктемелер және механикалық жабдықтармен жұмыс істеу тән. Осыған байланысты өндірістік процестерді қауіпсіз ұйымдастыру және жұмысшылардың денсаулығы мен өмірін қорғау мақсатында тиісті еңбек қауіпсіздігі шаралары жүзеге асырылады.

Hyundai Trans Kazakhstan кәсіпорны еңбек қауіпсіздігі саласында Қазақстан Республикасының «Еңбек кодексі», «Өндірістік қауіпсіздік туралы» заңы, сонымен қатар салалық нормативтік актілер мен стандарттарға (ГОСТ, ҚНЖЕ, ҚР СТ) сәйкес жұмыс атқарады.

Кәсіпорында еңбекті қорғауды басқару жүйесі енгізілген және бұл жүйе ISO 45001:2018 халықаралық стандартына сәйкес сертификацияланған. Бұл жүйе еңбек қауіпсіздігін үздіксіз жақсартуға, тәуекелдерді азайтуға және өндірістегі жазатайым оқиғалардың алдын алуға бағытталған.

Дәнекерлеу цехында кездесетін негізгі қауіптер мен зиянды өндірістік факторлар мыналар:

Жоғары температура;

Металл ұшқындары мен балқыған бөлшектер;

Электр тогының соғу қаупі;

Ауыр металл құрылымдары мен жүк көтергіш құрылғылармен жұмыс;

Шу мен вибрация;

Дәнекерлеу газдарының және шаңның түзілуі.

Жоғарыда көрсетілген факторлар жұмысшылардың өмірі мен денсаулығына тікелей немесе жанама түрде қауіп төндіреді, сондықтан оларды жою немесе әсерін азайту бойынша ұйымдастырушылық және техникалық шаралар қабылдануы тиіс. Ұйымдастырушылық және техникалық шаралар:

Нұсқама өткізу және оқыту;

Әрбір жұмысшы жұмысқа қабылданар алдында, содан кейін тұрақты түрде қауіпсіздік техникасы бойынша бастапқы, кіріспе және қайта нұсқамадан өтеді.

Арнайы қауіпті жұмыстармен айналысатын тұлғалар (дәнекерлеушілер, операторлар) біліктілік бойынша тексеруден өтеді және рұқсатнама алады.

Жеке қорғаныс құралдары (ЖҚҚ):

Дәнекерлеуші маскасы немесе бетперде;

Қызуға төзімді арнайы киім;

Отқа төзімді қолғаптар;

Қауіпсіз аяқ киім (металл мұрынды, ток өткізбейтін);

Респиратор немесе газ маскасы (газбен жұмыс кезінде);

Арнайы көзілдірік;

Құлақшын немесе дыбыс бәсеңдеткіш құралдары.
Жұмыс орындарын ұйымдастыру:
Барлық жұмыс орындары санитарлық-гигиеналық нормаларға сәйкес болуы тиіс (жарық, температура, желдету);
Цехта табиғи және механикалық желдету жүйесі орнатылған;
Дәнекерлеу аймақтары экрандармен оқшауланған.
Жабдықтарды пайдалану:
Барлық жабдықтар (жүк көтергіш құрылғы, дәнекерлеу аппараттары, балкалар) техникалық тексерістен өткен және паспортталған;
Электроподъемникке тек арнайы оқытылған персонал ғана рұқсат етіледі;
Жұмыс басталғанға дейін жабдықтардың жарамдылығы тексеріледі.
Еңбек және демалыс тәртібі:
Жұмыс кестесі еңбек заңнамасына сай белгіленеді;
Ауысымдық жұмыс орындарында міндетті түрде үзіліс пен демалу уақыты қарастырылған;
Ауыр жұмыстарды орындау кезінде — арнайы үзілістер мен регламенттелген жүктеме.
Жазатайым оқиғаларды тіркеу және талдау:
Кез келген оқыс оқиға немесе қауіпті жағдай міндетті түрде тіркеліп, тергеу жүргізіледі;
Қауіп-қатерді талдау және оларды алдын алу бойынша алдын алу шаралары жүргізіледі.
Санитарлық-гигиеналық шарттар:
Цехта тұрақты температура режимін сақтау үшін жылу және желдету жүйелері жұмыс істейді;
Арнайы медициналық тексерулер мерзімді түрде жүргізіледі;
Санитарлық тұрмыстық жағдайлармен (жуыну бөлмесі, душ, демалыс бөлмесі) толық қамтамасыз етілген;
Ауысым соңында арнайы киімдер тазартылып, жеке шкафтарда сақталады
Осы бөлім жұмыс орындарында қауіпсіздік деңгейін арттыруға және өндірістегі жарақаттанушылықты азайтуға бағытталған. Барлық қызметкерлер еңбекті қорғау саласындағы өз міндеттерін білуге және оларды қатаң түрде орындауға міндетті.

5.2 Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау

Өндірістік процестерді жүргізу барысында қоршаған ортаны қорғау — Hyundai Trans Kazakhstan зауыты қызметінің басым бағыттарының бірі болып табылады. Қоршаған ортаға келетін ықтимал жағымсыз әсерлерді болдырмау немесе азайту үшін зауытта жүйелі түрде экологиялық менеджмент жүйесі енгізілген және ISO 14001:2015 халықаралық стандартына сәйкес экологиялық қауіпсіздік шаралары жүзеге асырылады.

1. Қоршаған ортаға әсер етуші негізгі факторлар:

Дәнекерлеу цехындағы өндірістік процестердің экологияға әсер ететін негізгі факторлары мыналар:

Атмосфераға шығатын зиянды газдар (дәнекерлеу кезінде);

Ауаны ластаушы ұсақ бөлшектер мен металл буы;

Қатты және сұйық қалдықтардың түзілуі;

Шу мен діріл;

Электр энергиясын тұтыну;

Өндірістік ағын сулар (егер бар болса).

2. Атмосфералық ауаны қорғау

Дәнекерлеу және металды өңдеу кезінде пайда болатын түтін, озон, азот диоксиді және металл аэрозолдері арнайы желдеткіш жүйелермен жиналып, сүзгіш арқылы тазартылады. Жоғары тиімділіктегі өнеркәсіптік сүзгілер мен газ сору жүйелері қолданылады.

Желдету жүйесі: цехта жоғары өнімділікке ие ауа сору және тазарту құрылғылары орнатылған;

Шығарындыларды шектеу: барлық шығарылатын газдар нормативтік шектерден аспауы тиіс (ҚР ЭК 2016, ҚОҚ талаптары бойынша).

3. Өндірістік қалдықтарды басқару

Цех жұмысы барысында мынадай қалдық түрлері түзіледі:

Металл қалдықтары (кесінділер, үгінділер);

Қолданылған дәнекерлеу сымдары мен электродтар;

Қауіпті қалдықтар (май, химиялық реагенттер);

Қаптама және тұрмыстық қалдықтар.

Қалдықтарды басқару шаралары:

Қалдықтарды бөлек жинау, уақытша сақтау және арнайы мердігер ұйымдарға тапсыру жүзеге асырылады;

Қауіпті қалдықтар (мысалы, қолданылған майлар) лицензиясы бар ұйымдармен ғана шығарылады;

Металл қалдықтары екінші қайтара өңдеуге жіберіледі.

4. Су ресурстарын қорғау

Зауыт аумағында өндірістік ағын сулар пайда болмайды, өйткені дәнекерлеу процесі суды қажет етпейді. Тұрмыстық ағын сулар ғана бар, оларды тазарту үшін орталықтандырылған канализация жүйесі пайдаланылады.

Ағын сулар нормативтік талаптарға сәйкес тазартылып, зиянсыздандырылған түрде шығарылады;

Су ресурстары үнемдеу режимінде қолданылады (мысалы, автоматтандырылған шүмектер, герметикалық жүйелер).

5. Энергияны үнемдеу және ресурс тиімділігі

Цехта энергия үнемдеуге және қорларды тиімді пайдалануға бағытталған шаралар енгізілген:

Энергияны тиімді тұтынатын жарықтандыру жүйесі (LED шамдар);

Автоматтандырылған басқару жүйесі арқылы электр көтергіш пен дәнекерлеу жабдықтарының жұмысын оңтайландыру;

Жабдықтарды тек қажетті сәтте ғана іске қосу арқылы электр энергиясын үнемдеу;

Қайта өңдеуге жарамды материалдарды барынша қолдану.

6. Экологиялық мониторинг және бақылау

Кәсіпорында қоршаған орта жағдайын үнемі бақылау үшін жоспарлы экологиялық мониторинг жүргізіледі;

Атмосфералық ауа сапасы, шу деңгейі және қалдық шығару көлемі жүйелі түрде өлшеніп, уәкілетті органдарға есеп беріледі;

Экологиялық заңнаманың сақталуы тұрақты қадағаланады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста Hyundai Trans Kazakhstan зауытының дәнекерлеу цехында жаңа Hyundai Santa Fe моделінің өндіріске енгізілуіне байланысты орын алған технологиялық өзгерістерді ескере отырып, еден модулін бірінші дәнекерлеу желісінен екінші желіге тасымалдау үдерісін жаңғырту мәселесі қарастырылды.

Жобаның негізгі мақсаты – дәнекерлеу цехындағы жұмыс процестерін оңтайландыру, жаңа көлік моделіне бейімделу, сондай-ақ жұмыс қауіпсіздігі мен еңбек өнімділігін арттыру болып табылады.

Жұмыс барысында келесі нәтижелерге қол жеткізілді:

Модернизация алдындағы және кейінгі учаскенің схемалық құрылымы талданып, қолмен орындалатын ауыр жұмыстардың тиімсіздігі анықталды;

Жаңа электр көтергіш (МТН-1Т-5) енгізіліп, модульді автоматтандырылған түрде көтеріп-түсіру мүмкіндігі қамтамасыз етілді;

Артқы еденді бекітуге арналған арнайы қондырғы қайта жобаланып, Santa Fe моделіне сәйкестендірілді;

Металлоконструкциялар есептеліп, беріктік пен қауіпсіздік шарттарына толық сәйкестігі дәлелденді;

Жаңғыртылған жүйе еңбек ресурстарын үнемдеуге және қозғалыс логистикасын тиімді басқаруға мүмкіндік берді;

Экономикалық тиімділік есептеліп, жоба өзін-өзі ақтау мерзімі мен үнем көрсеткіштері негізделді.

Жалпы, бұл дипломдық жоба қойылған міндеттерге толық сай орындалды. Жоба шеңберінде ұсынылған техникалық шешімдер өндіріс тиімділігін арттырып қана қоймай, жұмыс орнындағы қауіпсіздікті күшейтті, өндірістік шығындарды азайтуға және персонал еңбегін жеңілдетуге ықпал етті.

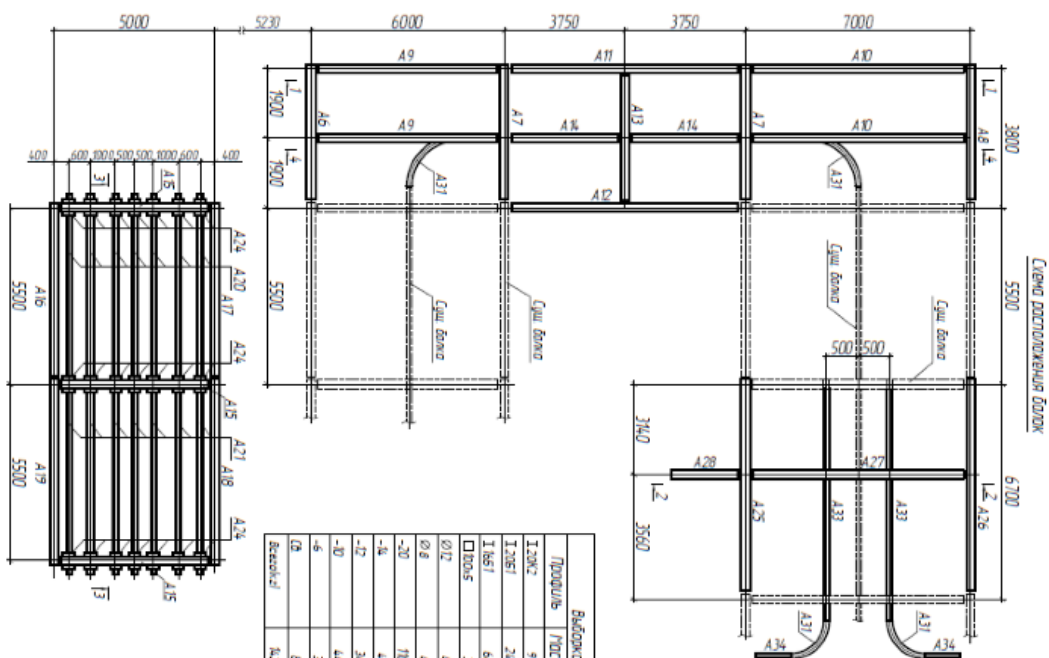
Осы модернизацияланған жүйе Hyundai Trans Kazakhstan зауытының дәнекерлеу цехында жаңа модельдерді енгізу жағдайында өндірістік үдерістерді икемді түрде бейімдеуге мүмкіндік береді және зауыттың жалпы техникалық дамуына оң әсер етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі. Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық даму стратегиясы 2020–2025 жж. – Астана, 2020. – 60 б.
2. ГОСТ 12.2.003-91. Өндірістік жабдық. Жалпы қауіпсіздік талаптары. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2005. – 15 б.
3. Техника қауіпсіздігі және еңбекті қорғау: оқу құралы / Әбдіразақов С., Орынбеков Ж. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 120 б.
4. Машиноведение және құрылым элементтері: оқу құралы / Есмағамбетов М., Тұрсынбаев А. – Алматы: Эверо, 2020. – 152 б.
5. Hyundai Trans Kazakhstan техникалық құжаттамасы. – Алматы, 2023. – 85 б.
6. Welding Handbook. Volume 1: Welding Science and Technology / American Welding Society (AWS). – Miami, FL, USA: AWS, 2017. – 500 p.
7. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / Под ред. Е.Н. Шепелева. – М.: Машиностроение, 2006. – Т. 1. – 832 с.
8. ГОСТ 23118-2012. Металлоконструкции стальные. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2013. – 26 с.
9. Қоршаған ортаны қорғау: оқу құралы / Садықов А.Қ., Ахметов М.С. – Алматы: Раритет, 2019. – 160 б.
10. Қазақстан Республикасы Еңбек кодексі. – Астана: Юрист, 2023. – 320 б.
11. ҚР ҚН 3.01-01-2013. Құрылыс өндірісін ұйымдастыру және жүргізу бойынша нұсқаулар. – Астана, 2014. – 45 б.
12. лектр таль және көтергіштер: құрылғысы, пайдалануы және қауіпсіздік техникасы / Әдістемелік құрал. – Алматы: Техполиграфия, 2019. – 68 б.
13. ENDO Kogyo Co., Ltd. Өнім каталогы. – Электр көтергіш моделі МТН-1Т-5. – Жапония, 2021. – 28 б.

№№ № пола	Полы и даты	Взвешив №№	№№ № пола	Полы и даты	Сред №	Сред промен																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум									ДЖ-6В07108-КИ Модернизация и ремонт оборудования ЦЕНАМИ СВОБОДЫ																				
Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум									<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум								
Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум																															
Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум									<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум								
Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум																															
Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум									<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> <td style="width: 10%;">Имя</td> <td style="width: 10%;">Датум</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум								
Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум																															
Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум	Имя	Датум																															

Инд. ☐ подл.	Подл. и дата	Взам. инд. ☐	Инд. ☐ д/пол.	Подл. и дата	Спроб. ☐	Проб. примен.

[illegible]

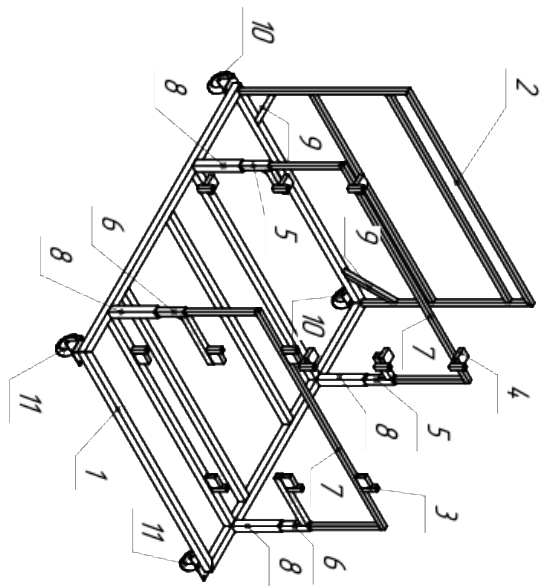
Ведомость отработанных значений						
Отрапорное	Наименование	Код-Вс	Всего шт/млн/кг	Мат-штн	Полное	
A1	Колонно	4	34	1	0	
A2	Колонно	2	3853	2306	1	0
A3	Колонно	2	3,19	6838	1	0
A4	Колонно	2	3,56	6812	2	0
A5	Колонно	2	3,56	6812	2	0
A6	Колонно	1	228	228	3	0
A7	Колонно	2	21,32	4864	3	0
A8	Колонно	1	228	228	3	0
A9	Колонно	2	287,8	571,8	3	0
A10	Колонно	2	337,3	634,6	4	0
A11	Колонно	1	394,3	394,3	4	0
A12	Колонно	1	402,8	402,8	4	0
A13	Колонно	1	220,4	220,4	4	0
A14	Колонно	2	175	380	5	0
A15	Колонно	3	237,5	702,5	5	0
A16	Колонно	1	285,4	285,4	5	0
A17	Колонно	1	285,4	285,4	5	0
A18	Колонно	1	287,5	287,5	5	0
A19	Колонно	1	287,5	287,5	6	0
A20	Колонно	7	125,4	877,8	6	0
A21	Колонно	7	121,4	849,8	6	0
A22	3110					

ДЖ-6В07108-КИ			
Модернизация жёсткого диска		Лист	Масштаб
МЕН		14285	1:100
металл кудымнын есептеу		Лист	Листов 1
КИ/Оформ. 01.04.2024 13:53		100% завершён	
100% завершён		100% завершён	
Имя/Лист	□ объект	Подп.	Дата
Разработ	Романович КИ		
Проб	Кудымов НС		
Т.контр.			
Исполн	Григорьев КИ		
Умб	Кудымов НС		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.

Изм. лист	№ докум.	Подп.	Лист	ДЖ-6В07108-КИ Электр. катергизике арналган металлоконструкциясынын сызбасы	Лист	Масштаб	Масштаб
Разработ.	Разработчик И.И.						1:100
Проб.	Конструктор И.И.						
Т. контр.							
И. контр.	Специальный И.И.						
Упр.	Конструктор И.И.						
					К.И.Степанов отряды КазНУЗ Копировать или другие виды копирования		

Копировать
Формат А3



1. *Анықталмағандардан алынған өлшем.
2. ГОСТ 14.771-76 бойынша дәнекерлеу тізімдері, болып жататындарын ең кіші қолындағы бойынша жүреді.
3. Дәнекерлеу арналардан пластинаның тесіктерін дәнекерлеу қорытындыларын сәйкес тұрғызыңыз және оны арнайы бойынша арналыңыз.
4. Анықталмаған шекті ауытқулар $H14$, $h14$, $\pm \frac{IT14}{2}$.

ДЖ-6В07108-КИ									
Архивны артык еденди бекитиу									
курулмышнын сызбалсы									
Иван Аким	□ бекитим	Полн	Дарм						
Раздобуд	Горемыны АН								
Прод	Коремын НС								
Кормын									
Никомар	Горемын КК								
Индра	Коремын НС								
КИЛСотведи Отындасы КазУЧЗС		Акт	Маса	Масушоб					
Сам ындасын деп келдири керемди Отындасы				125					
		Акт	Акт	1					