

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Өндірістік инженерия
кафедрасы

Камал Айсұлтан Мұхтарұлы

«Өндірісті автоматтандыру жабдықтарын CAD/CAE модельдеу»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071200 – Машина жасау

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Өндірістік инженерия

кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессоры

_____ Арымбеков Б.С.

« _____ » _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

«Өндірісті автоматтандыру жабдықтарын CAD/CAE модельдеу»

5B071200 – Машинажасау

Орындаған Камал А.М.

Ғылыми жетекші,

PhD д-ф, қауым. профессоры

_____ Исаметова М.Е.

« _____ » _____ 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

«Өндірістік инженерия»
кафедрасы

5B071200 – Машинажасау

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
PhD д-ф, қауым. профессоры
_____Арымбеков Б.С.
« ____ » _____ 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Камал Айсұлтан Мұхтарұлы

Тақырыбы «Өндірісті автоматтандыру жабдықтарын CAD/CAE модельдеу»

Университет ректорының « ____ » _____ 2020 ж. № ____ -б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « ____ » _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берістері «Өндірісті автоматтандыру жабдықтарын CAD/CAE модельдеу»

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

- а) Өндірісті автоматтандыру құралдарын CAD/CAE модельдеу
- б) Өндірістің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін анықтау
- в) Өндірісті автоматтандыруды CAD жүйесінде жобалау және енгізу
- г) Өндірісті автоматтандырудың дәстүрлі емес тәсілдері

Ұсынылған негізгі әдебиет: 9 атау

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы өндіріс, Машина жасау кешенін автоматтандыру туралы ақпараттарды жинап, анализ-синтез жасау.		
Машина жасау кешенінің негізгі бөлігі механикалық цех жабдықтарының техникалық-экономикалық көрсеткіштерін анықтау, Microsoft Excel бағдарламасында орындау.		
Механикалық цехты жүйесіне жататын әдістер мен бағдарламалар бойынша автоматтандыруды одан әрмен жетілдіру.		
Жалпы жиналған мәліметтерді анализдеу отырып, біртұтас жүйеге келтіліріп, Дипломдық жобаны қорытындылау.		

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау			

Ғылыми жетекші _____ Исаметова М.Е.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Камал А.М.

Күні «__» _____ 2020 ж.

АҢДАТПА

Машина жасау бүкіл әлемде ұлтық өнеркәсіптің технологиялық көрсеткіші ретінде қабылданады. Бұл сала жанама салаларды дамыту үшін мультипликативтік әсер береді, халықтың жұмыспен қамтамасыз етілуін бірнеше есе ұлғайтады және сол арқылы тұтастай алғанда экономикалық бәсекеге қабілеттігін қамтамасыз етеді. Ендеше, Қазақстан экономикасының өсуі машина жасаудың озық өсуімен қатар жүруі тиіс. Бұл өнеркәсіп кәсіпорындарындағы механикаландыру және автоматтандыру деңгейін арттыруға және республика экономикасы салаларындағы еңбек өнімділігін ұлғайтуға мүмкіндік береді. 2018 жылы " Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайында дамудың жаңа мүмкіндіктері " атты басқосуда Елбасы Н.Назарбаев: " Машина жасау- экономиканың негізгі салаларының бірі " деген болатын.

Фирмалар мен ұжымдардың едәуір бөлігінің өнеркәсіптік дамыған елдердегі табысты қызметі көбінесе олардың ақпаратты жинақтау және қайта өңдеу қабілетіне байланысты. Бүгінде компьютерлік автоматтандырусыз жоғары дәлдікті талап ететін заманауи күрделі техниканы шығару мүмкін емес. Қазіргі таңда авиақұрылысы, автомобиль жасау, ауыр машина жасау, сәулет, құрылыс, Мұнай-газ өнеркәсібі, картография, геоақпараттық жүйелер сияқты салаларда, сондай-ақ халық тұтынатын тауарлар өндірісінде, мысалы тұрмыстық электротехникада автоматтандырылған жобалау (АЖЖ) жүйесінің жедел дамуы байқалады. Машина жасауда АЖЖ конструкторлық, технологиялық жұмыстарды, оның ішінде өндірісті технологиялық дайындау бойынша жұмыстарды жүргізу үшін пайдаланылады. САПР көмегімен сызбаларды әзірлеу орындалады, бұйымды және құрастыру процесін үш өлшемді модельдеу жүргізіледі, қосалқы жабдық жобаланады, мысалы, штамптар мен пресс-формалар, сандық бағдарламалық басқарылатын станоктар үшін технологиялық құжаттама мен басқару бағдарламалары (УП) жасалады, Мұрағат жүргізіледі. Заманауи АЖЖ тура автоматтандырылған жобалау, технологиялық дайындау, машина жасауда бұйымдарды талдау және дайындау, Техникалық құжаттаманы электрондық басқару үшін қолданылады.

Машина жасау саласының жан-жақты даму көрсеткіштерін АЖЖ жүйесі өзінің негізгі мақсаттары ретінде қарастырады: қызмет көрсетуші персоналдың санын қысқарту, шығарылатын өнім көлемін ұлғайту, өндірістік процестің тиімділігін арттыру, өнім сапасын арттыру, шикізат шығындарын төмендету, өндірістің ырғақтылығын арттыру, қауіпсіздікті арттыру, экологиялықты арттыру, үнемділікті арттыру.

Бұл дипломдық жоба машина жасау өнеркәсібін автоматтандыруды САПР жүйесінде орындап және дәстүрлі емес тәсілдерді біріктіріп Ортақ Ақпараттық Комплексті жүйелейді. Дипломдық жобаны орындау өндіріс жағдайында инженер-жобалаушы мамандығымен байланысты нақты практикалық тапсырмаларды шешу үшін алынған білімді пайдалану бойынша дағдыларды меңгеруге мүмкіндік береді.

АННОТАЦИЯ

Машиностроение воспринимается как технологический показатель национальной промышленности во всем мире. Эта отрасль даст мультипликативный эффект для развития косвенных отраслей, увеличит занятость населения в несколько раз и тем самым обеспечит экономическую конкурентоспособность в целом. Поэтому рост экономики Казахстана должен сопровождаться опережающим ростом машиностроения. Это позволит повысить уровень механизации и автоматизации на промышленных предприятиях и увеличить производительность труда в отраслях экономики республики. В 2018 году на заседании "новые возможности развития в условиях Четвертой промышленной революции" Глава государства Н. Назарбаев отметил: "машиностроение - одна из основных отраслей экономики".

Успешная деятельность значительной части фирм и коллективов в промышленно развитых странах во многом зависит от их способности к сбору и переработке информации. Сегодня без компьютерной автоматизации невозможно производить современную сложную технику, требующую высокой точности. В настоящее время наблюдается ускоренное развитие системы автоматизированного проектирования (САПР) в таких отраслях, как авиастроение, автомобилестроение, тяжелое машиностроение, Архитектура, строительство, нефтегазовая промышленность, картография, геоинформационные системы, а также в производстве товаров народного потребления, например, бытовая электротехника. В машиностроении ПЛА используется для проведения конструкторских, технологических работ, в том числе работ по технологической подготовке производства. Выполняется разработка чертежей с помощью САПР, производится трехмерное моделирование изделий и процесса сборки, проектируется вспомогательное оборудование, например, для штампов и пресс-форм, станков с цифровым программным управлением, разрабатывается технологическая документация и программы управления (УП), ведется архив. Современные ПЛА используются для прямого автоматизированного проектирования, технологической подготовки, анализа и изготовления изделий в машиностроении, электронного управления технической документацией. Всесторонние показатели развития машиностроительной отрасли в качестве своих основных целей система САПС рассматривает: сокращение численности обслуживающего персонала, увеличение объема выпускаемой продукции, повышение эффективности производственного процесса, повышение качества продукции, снижение издержек сырья, повышение ритмичности производства, повышение безопасности, повышение экологичности, повышение экономичности.

Данный дипломный проект выполняет автоматизацию машиностроительной промышленности в системе САПР и систематизирует общий информационный комплекс, объединяющий нетрадиционные подходы. Выполнение дипломного проекта позволит овладеть навыками по

использованию полученных знаний для решения конкретных практических задач, связанных с профессией инженера-проектировщика в условиях производства.

ANNOTATION

Mechanical engineering is perceived as a technological indicator of national industry all over the world. This industry will provide a multiplier effect for the development of indirect industries, increase employment several times and thus ensure economic competitiveness in General. Therefore, the growth of the economy of Kazakhstan should be accompanied by a faster growth of mechanical engineering. This will increase the level of mechanization and automation in industrial enterprises and increase labor productivity in the sectors of the Republic's economy. In 2018, at the meeting "new development opportunities in the context of the Fourth industrial revolution", the Head of state N. Nazarbayev noted: "mechanical engineering is one of the main branches of the economy".

The success of a large part of firms and teams in industrialized countries depends largely on their ability to collect and process information. Today, without computer automation, it is impossible to produce modern complex equipment that requires high accuracy. Currently, there is an accelerated development of computer-aided design (CAD) in such industries as aircraft, automotive, heavy engineering, Architecture, construction, oil and gas industry, cartography, geoinformation systems, as well as in the production of consumer goods, such as household electrical engineering. In mechanical engineering, PLA is used for design and technological work, including work on technological preparation of production. Is the development of drawings using CAD produced three dimensional modeling of products and Assembly process, designed accessories, e.g. for dies and molds, machine tools with numerical control, developed technical documentation and program management (PM), an archive. Modern PLA are used for direct computer-aided design, technological preparation, analysis and manufacturing of products in mechanical engineering, electronic management of technical documentation.

Comprehensive indicators of the development of the machine building industry as its main goals the SAPS system considers: reducing the number of service personnel, increasing the volume of output, improving the efficiency of the production process, improving product quality, reducing raw material costs, improving the rhythm of production, improving safety, improving environmental friendliness, increasing efficiency.

This diploma project performs automation of the machine-building industry in the CAD system and systematizes a common information complex that combines non-traditional approaches. The completion of the diploma project will allow you to master the skills to use the knowledge obtained to solve specific practical problems related to the profession of a design engineer in a production environment.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Өндірістік процесстермен байланысты негізгі ұғымдар мен анықтамалар	11
2 Өндіріс түрін анықтау	12
3 Бөлшектерді механикалық өңдеудің еңбек сыйымдылығын және станокемкілігін анықтау әдістері.....	14
4 Негізгі технологиялық жабдықтардың санын және олардың жүктеме коэффициентін анықтау.....	16
5 Негізгі жұмыс істейтіндердің құрамы мен санын анықтау	17
5.1 Қосалқы жұмысшылар санын есептеу	19
6 Технологиялық жабдықтарды орналастыру және жұмыс орнын қауіпсіз ұйымдастыру.....	22
6.1 Жұмыс орнын ұйымдастыру.....	23
6.2 Үнемді өндіріс: 5S жүйесі	23
7 Өндірістік алаңдарды анықтау.....	24
7.1 Қосалқы бөлімшедегі , қызметтік және тұрмыстық үй-жайлардағы жабдықтар мен алаңдардың санын анықтау	25
7.2 Әкімшілік-кеңселік үй-жайлардың ауданын анықтау.....	35
8 Механикалық цехты технологиялық жобалау	37
9 1С кәсіпорын-адам ресурстарын автоматты басқару	39
10 Autodesk Factory Design Suite Ultimate-өнеркәсіптік кәсіпорындарды жобалаудың және жабдықты құрастырудың озық әдістері.....	40
10.1 Қазіргі заманғы автоматтандырылған жобалау жүйелеріндегі аддитивті модельдеу	44
11 Өндірісті автоматтандыру кезінде өнеркәсіптік роботтарды қолдану	47
ҚОРЫТЫНДЫ.....	51
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	52

КІРІСПЕ

Халық шаруашылығының негізін анықтайтын технологиялық деңгей машина жасау болып табылады. Машина жасау халық шаруашылығының барлық салаларының негізгі қорларын жаңғыртуды және халықтың машина жасау бұйымдарына қажеттілігін қамтамасыз етеді. Ел экономикасындағы құрылымдық өзгерістердің тиімділігі, халықтың әл-ауқаты және мемлекеттің қорғаныс қабілеті машина жасаудың даму деңгейіне шешуші түрде байланысты.

Заманауи отандық машина жасау компьютерлер мен роботтарды кеңінен қолдана отырып, өндірісті автоматтандыру, жаңа өнімді шығару үшін технологиялық процестерді тез және тиімді қайта құруға мүмкіндік беретін икемді технологияларды енгізу бағытында дамуы керек. Технологияны жобалауды және өндіріс процесін басқаруды автоматтандыру өндірісті интенсификациялаудың, оның тиімділігі мен өнім сапасын арттырудың негізгі әдістерінің бірі болып табылады.

Өндірістік процестерді автоматтандыру бойынша іс-шаралардың тиімділігі жоғары, мұнда өндірілетін өнімнің сериясы жоғары, автоматтандырылған процестердің сенімділігі жоғары, түзетулердің жиілігі мен ұзақтығы аз болады.

Дизайнды автоматтандырудың заманауи кезеңінің үрдісі өнімнің дизайнын, технологиялық жобалауды, бағдарламаланған жабдыққа бақылау бағдарламаларын дайындауды, бөлшектерді шығаруды, агрегаттар мен машиналарды жинауды, дайын өнімді орау мен тасымалдауды қоса алғанда, интеграцияланған автоматтандырылған жобалау және өндіріс жүйелерін құру болып табылады.

Интеграцияланған CAD / CAM жобалау және өндіріс жүйесін сәтті іске асырудың бір тәсілі - S.P. топтық технология қағидаты. Митрофанова, жабдықты пайдалануға, бөлшектердің технологиялық ортақтығы принципіне сәйкес өндірісті жоспарлауға және ұйымдастыруға негізделген.

Егер өнімді өндіру GPS көмегімен жүзеге асырылса, онда технологиялық процестерді жобалаудың автоматтандыру жүйесі, ең алдымен, олардың икемділігін қамтамасыз етуі керек. Икемділік дегеніміз - өндірілетін бөліктердің сапасын (дәлдік, беткі қабаттың сапасы және т.б.) және өнімділікті анықтайтын факторлардың өзгеруіне байланысты жаңа технологиялық процестерге жылдам өту мүмкіндігі. Бөлімнің жобалық параметрлерін өзгерту кезінде технологиялық жүйе (технологиялық жүйелер) қысқа мерзімде минималды құны бойынша сандық және сапалық түрде қайта құрылуы керек.

Осылайша, жобалауды автоматтандырудың қазіргі кезеңінің үрдісі - интеграцияланған жүйелерді құру, оның ішінде дизайн, технологиялық дизайн және бұйымдар өндірісі. Жобаланған технологиялық процесс өндірістік процестің өзгертін өндірістік жағдайларына жедел жауап беруі керек.

Кәсіпорында өндірістің технологиялық дайындығын автоматтандыру жаңа өнім түрлерін шығарудың өзіндік құнын төмендетудің маңызды қадамы болып табылады. Автоматтандырылған технологиялық жобалаудың қазіргі заманғы жүйесі әмбебаптыққа, кешенділікке, кәсіпорындағы қолданыстағы мәліметтер базасымен және жүйелермен интеграцияға, бейімделу мен жұмыс істеудің салыстырмалы жеңілдігіне, жобалаудың автоматтандырылған әдістерін өндірістің әртүрлі түрлеріне таратуға және клиент-серверлік технологияны қолдауға жоғары талаптар қояды.

CAD / CAM жүйесіндегі жұмыс кезінде автоматтандырудың жоғары дәрежесіне нақты өндіріс жағдайындағы технологиялық жобалау процесі туралы мәліметтер мен білімнің қомақты жиналуы нәтижесінде қол жеткізуге болады, сонымен қатар нақты пайдаланушылармен. Іске асырудың сәтті болуының маңызды шарты - «пайдаланушымен жүйелік байланыс» - жүйені әзірлеушілердің көмегінсіз дамыту мүмкіндігі.

Дипломдық жобаның мақсаты келтірілген бағдарлама бойынша Зөкіл бұйымды өндіру үдерісін сипаттай отырып Машина жасау өнеркәсіп кәсіпорнын САПР жүйесінде, оның ішінде CAD/CAE модельдеу және техникалық-экономикалық көрсеткіштерін PDM жүйесіне жататын Exsel бағдарламасында есептеу болып табылады. Жобада қазіргі заманғы Машина жасау өндірісінің жетістіктерін ескере отырып САПР жүйесі мен өндірісті автоматты басқару жүйелерімен (бухгалтерлік есептеу, экономикалық талдау, материалдық-техникалық қажеттіліктер, 5S ұтымды ұйымдастыру жүйесі) біріктіріле отырылып Ортақ Ақпараттық платформа құру. Жобаның ерекшелігі- өнеркәсіп жабдықтарын жобалау барысында CAD/CAE жүйесімен қатар, есептеулерді Exsel бағдарламасында жүргіз, "1С-Өнеркәсіп" бухгалтерлік есептеу платформасын қолдану, жобаның графикалық бөлімін ресейлік ASCON және шет елдік AutoDesk Exsel платформаларында жобалау болып табылады

1 Өндірістік процестермен байланысты негізгі ұғымдар мен анықтамалар

Өндірісті автоматтандыру - бұл машиналар өндірісінің дамуындағы процесс, онда адам бұрын орындаған басқару және бақылау функциялары аспаптарға және автоматты құрылғыларға беріледі[1]. Өндірісте автоматтандыруды енгізу еңбек өнімділігін айтарлықтай арттыруға, шығарылатын өнімнің тұрақты сапасын қамтамасыз етуге, өндірістің түрлі салаларында жұмыс істейтін жұмысшылардың үлесін қысқартуға мүмкіндік береді.

Автоматтандыру өндірістік процестерді адамның физикалық күш-жігерінсіз, тек оның бақылауымен жүзеге асыруға мүмкіндік беретін аспаптарды, машиналарды, құрылғыларды қолдануды көздейді. Мысал ретінде кез келген автоматты машина, машина-автомат келтіруге болады. Осылайша, жолға қойылған шыбық токарь автоматы берілген бөлшектерді барлық шыбық шығындалғанша қажетті рұқсатта өз бетімен алып тастайтын болады. Мұндай автоматта жұмысшының тұрақты болуы талап етілмейді, ол станоктың жұмыс барысын мезгіл-мезгіл бақылап отырады; бұл жағдайда біз автоматты өңдеумен айналысамыз.

Өндіріс процестерін кешенді автоматтандыру-бұл машиналардың, механизмдердің және автоматты бақылау және операцияларды басқару құралдарының автоматты жүйесі, олар берілген өнімділік пен процестің сапалық параметрлерін қамтамасыз ете отырып, адамның қатысуынсыз барлық цикл бойынша өндірістік процестің орындалуын қамтамасыз етеді. Кешенді автоматтандыру кезіндегі адам қызметі үдерістердің барысын, жабдық және автоматтандыру құралдарының жұмысын бақылауға алып келеді.

Механикалық цех - бұл механикалық өңдеу жүргізілетін үй-жай, ғимарат немесе кәсіпорын, субтрактивтік өндіріс нысаны. Механикалық цехта механиктер әдетте металдан немесе пластиктен (бірақ кейде шыны немесе ағаш сияқты басқа материалдардан) бөлшектерді жасауға арналған станоктар мен кескіш құралдарды пайдаланады. Механикалық цех шағын кәсіпорын (мысалы, жұмыс цехы) немесе фабриканың бір бөлігі болуы мүмкін. Өндіріс металл өңдеумен жиі байланысты кесуден, қалыптаудан, бұрғылаудан, әрлеуден және басқа да процестерден тұруы мүмкін. Станоктар, әдетте, металл токарлық станоктарды, фрезерлік станоктарды, өңдеу орталықтарын, көп сатылы станоктарды, бұрғылау станоктарын немесе тегістеу станоктарын қамтиды. Механикалық өңдеуге дейін немесе одан кейін бөлшектерді термиялық өңдеу, гальванды жабу немесе бояу сияқты басқа да процестер жиі жеке үй-жайда орындалады.

2 Өндіріс түрін анықтау

ГОСТ 3.1121-84 бойынша өндіріс түрі операцияларды бекіту коэффициентімен сипатталады) - К30. ҚТ кезінде = 1 - 10 - жаппай және ірі сериялы өндіріс; ҚТ = 10 - 20 - орта сериялы өндіріс. Жеке өндірісте К30 регламенттелмейді.

$$K_{30} = \frac{\Phi_{\text{дооб}} \cdot 60}{Q \cdot T_{\text{ш-к ср}}} = \frac{2007.5 \cdot 60}{6000 \cdot 66 \cdot 2} = 15.2 \text{ (Орта сериялы өндіріс)}$$

$$T_{\text{ш-к ср}} = \frac{75.22 + 4.55 + 117.88}{3} = 65.88 \approx 66$$

мұнда Фд об-жабдықтың жұмыс уақытының нақты жылдық қоры, сағат; бұйымдарды шығарудың жылдық бағдарламасы, дана; Тш - к ср-орташа дана-калькуляциялық. бұйым жасау жөніндегі операциялардың уақыты.

Технологиялық процестерді ұйымдастырудың екі түрі бар: топтық және ағынды. Ағынды нысанда өндіріс тактісі анықталады

$$\tau_s = \frac{\Phi_{\text{дооб}} \cdot 60}{Q} = \frac{2007.5 \cdot 2 \cdot 60}{6000} = 40.15$$

мұндағы: Q-жоспарланған кезеңде бұйымдарды шығару бағдарламасы, дана

Өндірісті ұйымдастырудың топтық нысаны кезінде бұйымдарды іске қосу сериялық өндірістің белгісі болып табылатын белгілі бір мерзімділікпен партиялармен жүргізіледі. Бір мезгілде іске қосу үшін партиядағы бөлшектердің саны мынадай формула бойынша айқындалады:

$$n = \frac{Q \cdot a}{F} = \frac{6000 \cdot 6}{254} = 141.732 = 142 \text{ (3)}$$

мұндағы F-жылдағы жұмыс күндерінің саны (254 күн). а-бөлшектердің қоры болуы қажет күндер саны. 3, 6, 12, 24 күн ұсынылады. Күндердің аз саны - ірі бөлшектер үшін, үлкен - ұсақ бөлшектер үшін.

Келтірілген өндірістік бағдарлама

Жобалау тәжірибесінде осы топтың келтірілген бұйымдары салмағы, бағдарламаның сериялығы, механикалық өңдеу күрделілігі және басқа да параметрлер бойынша арақатынастарды есепке ала отырып өкіл бұйымға теңестіріледі. Келтірудің жалпы коэффициенті:

$$K = K_1 K_2 K_3 \dots K_n,$$

мұндағы K1, K2-салмағы, сериялық, күрделілік бойынша келтіру коэффициенттері;

Кп-қаралатын бұйымдардың ерекшеліктерін ескеретін кез келген параметрдің коэффициенті;

К3 күрделілігі бойынша келтіру коэффициенті конструкциялардың айырмашылықтары мен күрделілігін ескереді және негізінен субъективті болып табылады. Масса бойынша келтіру коэффициенті мынадай формула бойынша анықталады:

$$K_1 = \sqrt[3]{(Q_x/Q)},$$

мұнда Q және Q_x – өкіл бұйымның және келтірілетін бұйымның массасы.

Келтірілген бағдарлама мынадай формула бойынша анықталады:

$$N_{\text{прив}} = N_{\text{зап}} \cdot K$$

1-кесте - Келтірілген бағдарлама

№ п/ п	Өнім	Берілген бағдарла ма	Өкіл өнім	Келтіру коэффициенті				Келтірілген бағдарлама, $N_{\text{прив. вып.}}$
				K_1	K_2	K_3	K	
1	Енгізу клапаны	2000	Шестерня	1	1	1	1	2000
2	Шестерня	2000	Шестерня	1,2	1,1	1	1,32	3168
3	Шлицті вал	2000	Шестерня	0,85	2	1	1,7	2890

Келтірілген бағдарламаны есептеуден кейін $N_{\text{зап}}$ іске қосу бағдарламасын есептейміз. мына формула бойынша анықтаймыз:

$$N_{\text{зап.}} = N_{\text{вып}} + \alpha N_{\text{вып}} + \beta N_{\text{вып}}, \quad (1.3)$$

мұндағы α -қосалқы бөлшектер коэффициенті, $\alpha=0,03$;

өндірістік шығындардың β - коэффициенті, $\beta=0,02$.

Бөлшектерді дайындаудың жылдық еңбек сыйымдылығы теңдеуден табамыз:

$$T_{\text{год}} = N_{\text{зап}} t, \quad (1.4)$$

мұнда t - бөлшектерді дайындаудың еңбек сыйымдылығы. Жылдық іске қосу және Шығару Бағдарламасын 1.2-кестеге енгіземіз

2-Кесте - Шығарылатын бұйымдардың номенклатурасы

№ п/п	Бөлшектің атауы	T, н/ч	N _{вып.} шт	Жинақт ылық, дана	N _{вып.} шт.	N _{зап.} шт.	T _{год.} н/ч
1	Енгізу клапаны	75.22	2000	4	8000	2100	157962
2	Шестерня	4.55	3168	1	3168	3326.4	15135.12
3	Шлицті вал	117.88	2890	1	2890	3034.5	357706.86
Барлығы							530803.98

3 Бөлшектерді механикалық өндеудің еңбек сыйымдылығын және станокемкілігін анықтау әдістері

Бұйымның еңбек сыйымдылығы $T_{чел.ч.}$ оны жасауға жұмсалған уақытты және адам-сағаттарда көрсетілген уақытты атайды. Бір жұмысшы қызмет көрсететін станоктардың орташа санына тең, K_m көп станциялық коэффициентінің орташа мәні арқылы еңбек сыйымдылығы мен станоккөмегі арасындағы байланысты көрсетуге болады: $T_{ст.ч.} = T_{чел.ч.} \cdot K_m$ Бұл жұмыста бөлшектерді өндіріске шығару көлемін сабақ жетекшісі анықтайды. Участкеде немесе цехта бөлшектерді дайындаудың жылдық еңбек сыйымдылығы бөлшектердің (бағдарламаның) қажеттілігіне және бөлшектер мен бұйымдарды дайындауға (жөндеуге) арналған бір-бір уақыт мөлшеріне қарай мынадай формула бойынша анықталады:

$$T_z = \frac{\sum t_{ум} \cdot N_{зан}}{60} = \frac{197.65 \cdot 180}{60} = 592.957 \approx 593 \text{ ч}$$

мұндағы $\sum t_{ум}$ – жасаудың жиынтық даналық уақыты, мин.;

$N_{зан}$ – бөлшектерді өндіріске шығару көлемі, мына формула бойынша анықталады:

$$N_{зан} = N_{вып.} \cdot K_n = 6000 \cdot 3\% = 180 \text{ шт}$$

K_n – станоктың ақауы мен баптауға кететін шығын коэффициенті ($K_n \approx 2...3\%$).

Бөлшектерді дайындаудың еңбек сыйымдылығы анықталғаннан кейін жабдық жұмысының нақты жылдық қорын және жұмысшылардың нақты жылдық қорын анықтау қажет.

$$\Phi_{д.ст.} = \Phi_n \cdot K_p, \text{ ч}$$

мұндағы Φ_n – номиналды жылдық жұмыс қоры

$$\Phi_n = (243 \cdot 8 + 8 \cdot 7) = 2000 \text{ ч.}$$

243 - бір жылдағы күндер саны, 8 - бір жылдағы мерекеге дейінгі күндер саны.

Бұл деректер үкіметтің шешімімен өзгертілуі мүмкін.

K_p - жөндеуге арналған машинаның тоқтап қалу коэффициенті (3%).

Сонда жабдықтың нақты жылдық қоры:

$$\Phi_{\text{д.см.}} = 2000 \cdot 0,97 = 1940 \text{ ч.}$$

Жұмысшылардың нақты жылдық қоры мынаған тең болады:

$$\Phi_{\text{д.р.}} = \Phi_n \cdot K_n, \text{ ч}$$

мұндағы $K_n = 0,92$ – жұмыс уақытын жоғалту коэффициенті (8%).

$$\Phi_{\text{д.р.}} = 2000 \cdot 0,92 = 1840 \text{ ч.}$$

3-Кесте- Жабдықтардың жылдық орташа еңбексыйымдылығы және есептелген саны

Өңдеу түрі	Жабдық нұсқасы	Тгод, н/ч	Жабдықтың саны	
			Есептелген, Sp	Қабылданған, S'p
Торец ажарлау	Мод.3344 А-Е	0,3*2100=798	798/(1882*2)=0.212	1
Центрленбеген ажарлау	Мод..3A180	1,23*2100=2583	C=2583/(1882*2)=0.686	1
Токарь	Мод.1A365Б	0,66*2100=1386	1386/(1882*2)=0.36	1
Шлицті жоңғылау	Мод.694	0,27*2100=567	567/(1882*2)=0.15	1
Бесцентр.шлифовальн.	Мод.3A180	1,23*2100=2583	2583/(1882*2)=0.686	1
Қашау	Слесарный верстак	0,32*2100=672	672/(1882*2)=0.17	1
Қорытынды бақылау	Контрольный стол	0,54*2100=1134	1134/(1882*2)=0.3	1
Жону	Мод.1A720	5,84*3326,4=19426.176	19426/(1882*2)=5.16	6
Горизонтальнді тарта жону	Мод.7505	3,02*3326,4=10045.728	10046/(1882*2)=2.67	3

Тісті жоңғылау	Мод.5Е32	$25,37*3326,4=84391/((1882*2)=22.42$ 4390.768		23
Дөңгелек ажарлау	Мод..3А1 52	$2,89*3326,4=9613/((1882*2)=2.33$ 13.296		3
Жазық ажарлау	Мод.3Б75 6	$4,87*3326,4=161101/((1882*2)=4.2$ 199.568		5
Ішкі ажарлау	Мод.3485 В	$3,42*3326,4=111376/((1882*2)=3.02$ 376.288		3
Тісті ажарлау	Мод.5А83 2	$15,25*3326,4=50728/((1882*2)=13.47$ 0727.6		14
Доводочная	Мод.Б2Ш	$14,56*3326,4=4843/((1882*2)=1.28$ 8432.384		2
Центрленген жоңғылау	Мод.МР- 76А	$1,07*3034.5=333247/((1882*2)=8.83$ 246.915		9
Жону	Мод.1А62 0К	$10,171,07*3034.5=30864/((1882*2)=8.199$.5=30864.1		9
Шлицті жоңғылау	Мод.694	$75,871,07*3034.5=230230/((1882*2)=61.16$.5=230230.5		62
Вертикальді жоңғылау	Мод. 2 Н125	$2,931,07*3034.5=8894/((1882*2)=2.36$ 5=8894.33		3
Шлицті ажарлау	Мод.5А83 2	$27,841,07*3034.5=84484/((1882*2)=22.44$.5=84483.5		23

4 Негізгі технологиялық жабдықтардың санын және олардың жүктеме коэффициентін анықтау

Жабдықтың санын дәл тәсілмен анықтау кезінде есептеу станоктың осы түріне бекітілген барлық бөлшектерді өңдеудің жылдық еңбек сыйымдылығын және оның жұмысының қабылданған Саны кезінде жабдықтың жұмыс уақытының нақты қорын есептеу негізінде станоктың әрбір типтік өлшемінде жүргізіледі. Станоктардың негізгі санының жобалық есебі екі ауысымды жұмыс режимі үшін, ал бірегей, ірі және ауыр станоктар үшін - 3 ауысымды жұмыс режимі үшін жүргізіледі. Осы типті станоктардың есептік саны мынадай формула бойынша анықталады:

-жартылай автоматтар үшін: көп кескіш, револьверлік, көп шпиндельді және т. б., оларда жұмысшылардың әрекеті тек $K_m = 1,5-2$ бөлшегін орнатуда тұрады

- көп шпиндельді автоматтар үшін $K_m = 2-3$
- бір шпиндельді автоматтар үшін $K_m = 3-4$
- тіс өңдеу станоктары үшін $K_m = 3-5$
- дөңгелек тегістеу автоматтары үшін $K_m = 1-2$
- ағынды өндіріс үшін $K_m = 1,1-1,5$

Станоктардың берілген саны бойынша өндірістік жұмысшылардың саны мынадай формула бойынша анықталады:

$$R_{cm.} = \frac{C_{np} \cdot \Phi_{d.cm.} \cdot K_3 \cdot K_u}{\Phi_{d.p.} \cdot K_m} = \frac{314 \cdot 4015 \cdot 0.85}{1860 \cdot 1} = 576 \text{ адам.}$$

Механикалық бөлімшедегі істеушілердің саны жалпы станокшылардың санының 2-5%, сондықтан;

$$R_{CA} = \frac{R_{ж*5}}{100} = \frac{576 \cdot 3}{100} = 17.28 \approx 18 \text{ адам.}$$

$R_{CA} = 18$ жұмысшы деп қабылдаймыз.

$$R_{ж} = 576 + 18 = 594 \text{ адам}$$

Механикалық бөлімшенің өндірістік жұмыскерлерінің жалпы саны:

$$R_{ж} = 594 \text{ адам.}$$

Мұндағы C_{np} – учаскедегі немесе цехтағы станоктардың қабылданған саны;

$\Phi_{d.cm.}$ – жабдықтың жұмыс уақытының нақты жылдық қоры;

$\Phi_{d.p.}$ – жұмыс уақытының нақты жылдық қоры; 24 күндік демалыс кезінде және жұмыс аптасының ұзақтығы 41 сағат 1860 сағатты құрайды;

Бірлі-жарым, шағын сериялы және орта сериялы өндіріс үшін ірілендірілген есептеулер кезінде $K_3 \cdot K_u = 0,85$, көп сериялы және жаппай – $K_3 \cdot K_u = 0,8$.

Ірі сериялы және жаппай өндіріс жағдайларында станоктарға, автоматты желілер мен икемді өндірістік модульдерге (ГПМ) қызмет көрсету үшін өндірістік жұмысшылардың құрамына реттегіштерді қосады. Олардың саны өңдеудің дәлдігі мен күрделілігіне байланысты жабдықтың әрбір түрі үшін белгіленген қызмет көрсету нормалары бойынша анықталады. Мысалы, бір реттегіш бір ауысымда қызмет көрсетеді: Токарлық станоктар-11 ... 18, агрегаттық-бұрғылау-5...12, ажарлау – 8...13, ЧПУ – 4...10 токарлық, ЧПУ – 8...16 фрезерлік және бұрғылау – 8...16, көп мақсатты станоктар-3 ... 6 (бір ауысым есебінен). ГПС реттеуші-операторлар санын олардың құрамындағы ГПМ санына байланысты анықтайды. Мысалы, бір оператор-реттеуші қызмет көрсете алады: токарлық ГПМ – 3...4, бұрғылау-фрезерлік-өсімдік-2...3. Толық есептеу кезінде өндірістік станокшы-жұмысшылардың санын жабдықтың орналасуын және әзірленген жоспарлаулар негізінде жүргізілетін көп станокалы қызмет көрсету жағдайларын талдауды ескере отырып нақтылайды. Бұл ретте көп станциялық қызмет көрсету циклінің ұзақтығы,

яғни жұмысшыға қызмет көрсету аймағына кіретін барлық станоктарға қызмет көрсететін уақыт аралығы анықталуы тиіс. Көп станциялық қызмет көрсетудің негізгі шарты:

$$t_m \geq \sum_{i=1}^{m-1} t_{pi},$$

Мұндағы t_m - жұмысшының қатысуынсыз станоктың жұмыс уақыты;

$\sum_{i=1}^{m-1} t_{pi}$ - бір станоктан екіншісіне өту уақытын ескере отырып, басқа станоктарға қызмет көрсетудің жиынтық уақыты.

5.1 Қосалқы жұмысшылар санын есептеу

Қосалқы жұмысшылар санын есептеу. Ірілендірілген жобалау кезінде қосалқы жұмысшылар санын жалпы санмен өндірістік жұмысшылар санының пайыздық қатынасында анықтайды. Механикалық және құрастыру цехтары үшін бұл пайыз 20...25%, автоматты желілер үшін – 30...40% құрайды.

$$R_{всп} = R_{ст} * 30\% = 178.2 \approx 178 \text{ адам}$$

МОП және қызметкерлер санын есептеу. Қызметкерлердің саны өндірістік жұмысшылардың санына байланысты нормалар бойынша анықталады. Жеке және ұсақ сериялы өндіріс үшін ол өндірістік жұмысшылардың жалпы санынан 1,2–2,2%, орта сериялы өндіріс үшін – 0,9...1,9%, ірі сериялы өндіріс үшін – 0,6...1,6%, жаппай өндіріс үшін – 0,1...1,4% құрайды.

$$R_{моп} = 0,022 * R_{пр} = 0,03 * 594 = 13 \text{ адам.}$$

ИТР санын есептеу. Интеграцияланған дизайнда инженерлердің саны цехтың негізгі технологиялық жабдықтарының мөлшеріне байланысты анықталады. Бір және кіші өндіріс үшін норма 18 ... 24%, орташа - 16 ... 22%, ірі масштабты - 15 ... 21%, массасы - 15 ... 20% құрайды. Сонымен бірге, нормалардың үлкен мәндері негізгі технологиялық жабдықтардың санына 50 бірліктен аз сәйкес келеді .. Толық есептеулерде инженерлердің саны цехтың әзірленген құрылымына сәйкес көрсетілген. Ауысымдарды бөлу кезінде бірінші ауысымда инженерлер мен инженерлердің жалпы санының 70% алынады деп есептеледі.

$$P_{итр} = 0,20 * P_{пр} = 0,20 * 594 = 118.8 \approx 119 \text{ адам.}$$

Бухгалтерлік есеп және бақылау персоналы:

Есеп және бақылау персоналының саны өндіріс жұмысшыларының 5% құрайды.

$$P_{скп} = 0,05 * P_{пр} = 0,05 * 594 = 29.7 \approx 30 \text{ адам.}$$

Аспаптық шаруашылық:

Аспаптық шаруашылыққа қызмет көрсететін персоналдың саны қосалқы жұмысшылар санының 30% тең қабылдайды.

$$P_{ин} = 0,3 * P_{всп} = 0,3 * 178 = 54 \text{ адам.}$$

Жөндеу-механикалық қызметтер:

Жөндеу-механикалық қызмет персоналының саны қосалқы жұмысшылар санының 30% - ын қабылдайды.

$$P_{рмс} = 0,3 * P_{всп} = 0,3 * 178 = 54 \text{ адам.}$$

ОТК аппараты:

ТББ қызметкерлерінің саны қосалқы жұмысшылар санының 40% - на тең қабылданады.

$$P_{отк} = 0,4 * P_{всп} = 0,4 * 178 = 71 \text{ адам.}$$

4-Кесте- Негізгі өндірістік жұмысшылардың құрамын анықтау

№п/п	Негізгі өндірістік жұмысшылар	Жұмысшылар саны, адам
1	Токарь	$C=(1882*2*10*0.95)/1762*1*1=21$
2	Жоңғылаушы	$C=(1882*2*95*0.95)/1762*1*1=193$
3	Фрезерлеуші	$C=(1882*2*3*0.95)/1762*1*1=104$
4	Ажарлаушы	$C=(1882*2*51*0.95)/1762*1*1=6$

4-Кестенің жалғасы - Негізгі өндірістік жұмысшылардың құрамын анықтау

5	Басқалары	$C=(1882*2*5*0.95)/1762*1*1=11$
Барлығы		335

4.1-Кесте- Қосалқы жұмысшылардың санын анықтау

№ п/п	Қосалқы жұмысшылар, оның ішінде	Негізгі жұмысшылар үлесі, %	Саны, адам.
1	2	3	4
1	Қызметкерлер мен ЖБП санын есептеу	0,9...1,9%, өндірістік жұмысшылар санынан.	$R_{моп} = 0,01 * R_{пр} = 0,01 * 594 = 6 \text{ а.}$
2	ИТЖ саны	16...22%, өндірістік жұмысшылар санынан.	$R_{итр} = 0,16 * R_{пр} = 0,16 * 594 = 95.04 \approx 95 \text{ а.}$
3	•Есеп-бақылау персоналы	Өндірістік жұмысшылар санының 5%.	$R_{скп} = 0,05 * R_{пр} = 0,05 * 594 = 29.7 \approx 30 \text{ а.}$
4	•Аспаптық шаруашылық	Көмекші жұмысшылар санының 30%	$R_{ин} = 0,3 * R_{всп} = 0,3 * 178 = 54 \text{ а.}$
5	* Жөндеу-механикалық қызметтер	Қосалқы жұмысшылар санының 30%.	$R_{рмс} = 0,3 * R_{всп} = 0,3 * 178 = 54 \text{ а.}$
6	• Аппарат ОТК	Қосалқы жұмысшылар санының 40%.	$R_{отк} = 0,4 * R_{всп} = 0,4 * 178 = 71 \text{ а.}$

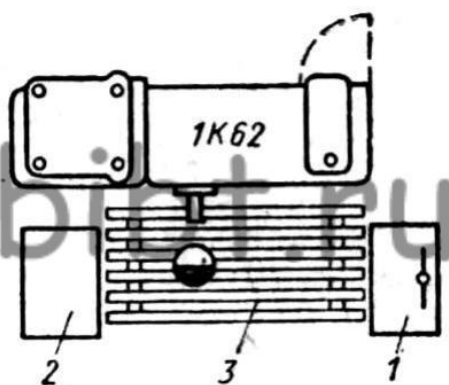
6 Технологиялық жабдықтарды орналастыру және жұмыс орнын қауіпсіз ұйымдастыру

Жабдықты дұрыс орналастыру Өндірістік учаске мен цехтың қауіпсіз жұмысын ұйымдастырудағы негізгі буын болып табылады. Жабдықты орналастыру кезінде станоктар арасындағы, станоктар мен ғимараттың жекелеген элементтері арасындағы белгіленген ең аз аралықтарды сақтау, өту жолдары мен өту жолдарының енін дұрыс анықтау қажет. Цех немесе учаске алаңында жабдықтың орналасуы негізгі технологиялық процеспен және жергілікті жағдайлармен анықталады.

Автоматтандырылған өндіріс кезінде (Кешенді автоматты зауыттар немесе цехтар, автоматты желілер, ағынды өндіріс) жабдық технологиялық процесс барысында жабдықтың және ғимараттың құрылымдық элементтерінің арасындағы қашықтықты сақтай отырып, бірыңғай тізбекке орналастырылады. Ұзындықтағы Автоматты және ағынды желілерде желінің бір жағынан екіншісіне өту үшін өтпелі көпірлер орнатылады.

Станциялық қызмет көрсету кезінде жабдық жұмыс орындары арасындағы қашықтықты барынша қысқартуды ескере отырып орналастырылады. Егер технологиялық процестің шарттары бойынша дайындамалар мен дайын өнімдерге арналған сөрелер немесе үстелдер көздеу қажет болса, онда ол үшін өндіріс ерекшеліктеріне сәйкес қосымша алаң бөлінеді. Суық өңдеу цехтарында металл кесетін станоктарды, слесарлық верстактарды және басқа да жабдықтарды орналастыру жекелеген станоктар мен Станоктар топтарының арасындағы қашықтық жұмыс істейтін жұмысшылардың еркін өтуі үшін жеткілікті болатындай етіп қабылданады. оларға қызмет көрсету және жөндеу. Барлық жағдайларда жабдықтарды орналастыру қатынас қауіпсіздігін қамтамасыз ететін көлік үшін адамдар мен өту жолдары үшін жеткілікті өту санын қамтамасыз етуі тиіс. Өту жолдары мен өту жолдарының ені жабдықтың орналасуына, қозғалыс сипатына, тасымалдау тәсілі мен бөлшектердің мөлшеріне байланысты тағайындалады, бірақ барлық жағдайларда кемінде 1 м қабылданады. Өту жолдары мен өту жолдарын, сондай-ақ жұмыс орындарын әр түрлі заттармен бөгеуге рұқсат етілмейді. Өтпе жолдар мен өтпе жолдарды тазалықта және тәртіпте ұстау талап етіледі, олардың шекаралары әдетте ақ бояумен немесе металлды ашық кнопкалармен белгіленеді. Жұмыс аймағының ені кемінде 0,8 м қабылданады. Жабдықтар мен ғимараттар элементтерінің арасындағы қашықтық, сондай-ақ өту жолдары мен өту жолдарының өлшемдері машина жасау зауыттарының механикалық және құрастыру цехтарын технологиялық жобалау нормаларымен анықталады. Жеке және ұсақ сериялы өндірісте жабдық жиі станоктардың топтары бойынша орналастырылады (токарь, Фрезер, өсімдік, тегістеу және т.б. станоктар); алайда жабдықтың орналасуы жұмыс процесінде материалдардың, жартылай фабрикаттар мен адамдардың қарсы ағынының пайда болу мүмкіндігін болдырмауына ұмтылу қажет. Жабдықтың арасындағы аралықтарда бір жақты қозғалысты орнату орынды. Әр түрлі дайындамаларды өткелдерде тасымалдау кезінде (әсіресе

ұзындықтағы дайындамалар) көлік құралдары мен дайындамалар жұмыс аймағын тарылтып немесе өту, өту шекарасынан тыс шығуға жол берілмейді. Жұмыс орны өндірістің бастапқы буыны болып табылады, ол бір жұмысшы (немесе бригада) тапсырылған жұмысты орындауға арналған, осы жұмыстың сипатына сәйкес арнайы бейімделген және техникалық жарактандырылған цехтың өндірістік алаңының белгілі бір учаскесін білдіреді. Жұмыс орнының қаншалықты дұрыс және ұтымды ұйымдастырылуына еңбек қауіпсіздігі мен өнімділігі байланысты. Әдетте, әрбір жұмыс орны негізгі және қосалқы жабдықтармен және тиісті құралдармен жабдықталған.



1-сурет - Токарь жұмыс орнын жоспарлау

- Сур. 1 токарь-универсалдың жұмыс орнының типтік ұйымы келтірілген. Жұмыс орнына мынадай керек-жарақтар кіреді: екі ауысымдық жұмыс үшін 1 станокшасының тумбочкасы, оның әрбір бөлімшесінде тұрақты қолданылатын құрал және станокты күту құралдары сақталатын; 2 қабылдау үстелі, онда дайындамалары мен өңделген бөлшектері бар ыдыстарды орналастыруға арналған, үстелдің төменгі сөресі станоктың керек-жарақтарын (патрондарды, люнеттерді және т.б.) сақтау үшін пайдаланылады; биіктігі станокшаның өсуі бойынша реттелетін аяқтың астына 3 ағаш тор. Мұндай схема бойынша жұмыс орындарын және басқа да станокшыларды (фрезеровшылар, тіс кескіштер, ажарлаушылар және т.б.) ұйымдастырған жөн.

6.1 Жұмыс орнын ұйымдастыру

6.2 Үнемді өндіріс: 5S жүйесі

5S-бұл үнемді өндіріс әдістерінің бірі және өндірістік процесті жақсарту жүйесі, оның негізгі мақсаты шығындарды азайту, жұмыс орнын ұйымдастыру және еңбек өнімділігін арттыру болып табылады. 5S жүйесі жұмыс орнын ұйымдастыруды және қызметтің үздік нәтижелеріне қол жеткізу үшін визуалды кеңестерді пайдалануды білдіреді. 5S жүйесінің компоненттері:

1. Сұрыптау: қажетсіз заттардан арылу және жұмыс орнын тазалау.
2. Тәртіпті сақтау: тез және оңай табуға және пайдалануға мүмкіндік беретін қажетті заттарды сақтауды ұйымдастыру.
3. Тазалықта ұстау: жұмыс орнын тазалықта және тәртіпте сақтау.
4. Стандарттау: технологиялық операцияларды құжатталған ресімдеу, стандартты құралдарды пайдалану және үздік тәжірибені енгізу және танымал ету.
5. Жетілдіру: жақсарту процесін қолдау, технологиялық операцияларды бақылау және 5S жүйесін корпоративтік мәдениетке енгізу.

Компанияның күнделікті жұмысында 5S жүйесі ұйымшылдық пен ашықтықты – өндірістік процестің үздіксіз және тиімді жүруінің маңызды шарттарын қолдауға мүмкіндік береді. Осы үнемді әдісті сәтті енгізу жұмыс жағдайын жақсартады және жұмысшылар үшін еңбек өнімділігін арттыруға және шығынның, жоспарланбаған тоқтап қалу мен аяқталмаған өндірістің санын азайтуға ынталандыру болып табылады.

Бұл жүйені пайдалану өндірістік көрсеткіштердің жақсаруын қамтамасыз етеді, атап айтқанда:

- Мөлдір технологиялық бағыт
- Таза жұмыс орны
- Жабдықты жөндеу уақытын қысқарту
- Цикл ұзақтығын қысқарту
- Жұмыс кеңістігін ұлғайту
- Жазатайым оқиғалар санын қысқарту
- Жұмыс уақытының шығынын азайту
- Жабдықтың сенімділігін арттыру

7 Өндірістік алаңдарды анықтау

Цехтың алаңдары мақсаты бойынша өндірістік, қосалқы және қызметтік-тұрмыстық болып бөлінеді.

$$S_{yd} = \frac{\text{общая площадь цеха}}{\text{общее число станков (рабочих мест)}}$$

Өндірістік алаң мынадай формула бойынша анықталады:

$$S_{произв} = \sum C_{np} \cdot S_{yd} = 576 \cdot 18 = 10368 \text{ м}^2.$$

S_{yd} шамасын кестеден анықтаймыз. №1 қосымша

($S_{1уд. с} = 17.20 \text{ м}^2$ -білік, тістегершіктің, дискілердің туындысы бойынша цех)

7.1 Қосалқы бөлімшедегі , қызметтік және тұрмыстық үй-жайлардағы жабдықтар мен алаңдардың санын анықтау

Жалпы жағдайда механикалық цехтың құрамына келесі қосалқы бөлімшелер кіреді:

- дайындау бөлімі;
- аспаптық бөлімше (құрастыру және баптау секциясы; аспапты қалпына келтіру секциясы);
- бақылау бөлімі;
- негізгі жабдықтарға арналған жөндеу бөлімшесі;
- құрылғыларды жөндеуге арналған шеберхана;
- электр жабдықтарын жөндеу бөлімшесі;
- өртс дайындау және тарату бөлімшесі;
- жоңқаларды жинау және өңдеу бөлімшесі;
- материалдардың, жартылай фабрикаттар мен дайындамалардың цехтық қоймасы;
- аспаптық-үлестіріме қоймасы (ИРК);
- айлабұйымдар, абразивтер, жанар-жағар май және қосалқы материалдар қоймалары.

Дайындау бөлімі

Шыбық материалдарын кесу, кесу, ортаға дәл келтіру, түзету және сыдыру үшін қызмет етеді. Жабдықтың қажетті санын анықтау ұқсас кәсіпорындар үшін орташа статистикалық нормалар негізінде не дайындау операцияларына әзірленген технологиялық процесс негізінде жүргізіледі:

$$C_p = \frac{\sum T_{ш.к.заг}}{\Phi_{д.об.}}$$

Дайындау бөлімшесінің ауданы үлестік алаңның мәні бойынша (әдетте станокқа 25...30 м² есебінен) ірілендіріледі немесе цехтың өндірістік алаңынан пайызбен есептеледі:

- бірлі-жарым өндірісте шамамен 5...6%;
- ұсақ сериялы - 10...12%;
- орташа сериялы - 15...25%;
- жаппай 100% дейін. $S_{заг} = 0,15 * 10368 = 1555 \text{ м}^2$

Аспаптық бөлімше

Цехтың барлық технологиялық жабдықтарына алдын ала дайындалған аспаптармен қызмет көрсету үшін қызмет етеді және мынадай функцияларды орындайды: аспаптарды монтаждау және бөлшектеу, құрал-сайманды

станоктан тыс күйге келтіру; құрал-сайманды қалпына келтіру (соның ішінде қатты балқитын пластиналарды қайрау және ауыстыру). Секцияның жабдықтарына құралды күйге келтіруге арналған аспаптар, оны сақтауға арналған стеллаждар, бақылау плиталары, верстактар, арбалар жатады. Күйге келтіруге арналған аспаптар саны мынадай формула бойынша анықталады:

$$N_{II} = \frac{N_{об.} \cdot N_{И.см.} \cdot t_H}{\Phi_{см.} \cdot K_3} \cdot K_a,$$

мұндағы $N_{об.}$ - қызмет көрсетілетін станоктар саны;

$N_{И.см.}$ – бір станокқа есептей отырып, ауысым үшін теңшеу талап етілетін құралдар саны;

t_H – бір кесу құралын теңшеу уақыты (=5 минут);

$\Phi_{см.}$ – бір ауысым уақыты, мин;

K_3 – аспапты жүктеу коэффициенті;

K_a – аспапты тікелей станокта автоматты баптау мүмкіндігін ескеретін коэффициент (ка $\approx 0,5$).

Реттеушілердің ірілендірілген санын негізгі өндіріс станоктарының санына байланысты қызмет көрсету нормалары бойынша қабылдауға болады: бір күйге келтіруші 15..25 СББ немесе 5-ке арналған станоктар..Үлкен сыйымдылықтағы аспапты дүкендері бар 6 өңдеу орталығы. Егжей-тегжейлі есептеулер кезінде баптаушы-жұмыс саны мынадай формула бойынша анықталады :

$$R_H = \frac{\Phi_{д.н.} \cdot N_{II}}{\Phi_{д.р.}},$$

мұндағы $\Phi_{д.н.}$ – Құралдың жұмыс уақытының нақты жылдық қоры;

$\Phi_{д.р.}$ – теңшеу бойынша жұмыс уақытының жарамды жылдық қоры.

Аспапты баптау секциясының ауданы бір аспапқа 10 м² есебінен үлес ауданы бойынша анықталады. Станоктар мен Слесарлық жұмыс үшін жалпы алаң шеберхананың бір станогына 25 м² есебінен анықталады:

$$S_{ремпи} = 0,01 \cdot 576 \cdot 25 = 144 \text{ м}^2$$

Қайрау бөлімі

Жалпы мақсаттағы қайрау станоктарының қажетті саны Қызмет көрсетілетін станоктардың санынан пайызбен анықталады: ағынды өндірісте 3...5%, ағынды емес өндірісте 3...4% (Қызмет көрсетілетін станоктардың саны 200 – ден кем болғанда, аз қызмет көрсетілетін станоктардың саны 500-ден астам болғанда қабылданады). Абразивті құралмен жұмыс істейтін станоктар қызмет көрсетушілердің санына кірмейді.

Арнайы қайрау станоктары мен негізгі өндіріс станоктарының шамамен пайыздық арақатынасы 5.1-кестеде келтірілген. Станоктардың алынған санын салалық нормаларға сәйкес типтері бойынша бөледі (5.2-кесте.)

5- кесте – Арнайы қайрау станоктарын пайдалану нормалары

Арнайы қайрау станогының атауы	қызмет көрсетілетін станоктар санынан %
Бұрамалы фрезаларды қайрауға арналған станок	10
Кескіш бастиектерді қайрауға арналған станок	5
Қашауды қайрауға арналған станок	5
Созғышты қайрауға арналған станок	5
Айналымды араны қайрауға арналған станок	1

6- кесте - Станоктарды түрлері бойынша бөлу нормалары

Қайрау станогының атауы	қайрау станоктарының жалпы санынан %
Әмбебап қайрау станоктары	40...50
Тез кесетін болаттан жасалған кескіштерге арналған қайрау станоктары	12...20
Спец. қатты балқитын кескіштерді қайрауға арналған станоктар	12...20
Бұрғыларға арналған қайрау станоктары	10...20
Әмбебап дөңгелек тегістеу	6...10
Әмбебап жалпақ тегістеу	6...10
Наждақ	0,5...1

Жұмысшылардың саны екі ауысымда жұмыс істеген кезде бір қайрау станогына 1,7...2 адам есебінен қабылданады. Барлық қажетті өндірістік және

қосалқы аудандарды есепке алатын қайрау секциясының орташа үлестік ауданы ірі өнімдерде 1 станокқа 12...14 м², орташа кезде – 10...12 м², шағын жағдайда – 8 құрайды..10 м². Осы бөлімшенің қосалқы алаңына кіреді:

- сүйретілетін құралдың сызбаларын сақтауға арналған алаң;
- қайрау бөлімшесінің станоктарына абразивтік шеңберлер мен айлабұйымдарды сақтауға арналған алаң;

$$C_{\text{зат.}}=0,05*576=29 \text{ шт.}$$

$$S_{\text{зат}}=12*29=348 \text{ м}^2$$

Бақылау бөлімі

Бақылау бөлімі сапаны бақылаудың жалпы зауыттық жүйесінің (ТББ) бір бөлігі болып табылады және келесі функцияларды орындайды:

- бұйым материалының сапасын бақылау-сыртқы ақауларды: жарықтарды, Раковиналарды, майысуларды, сызаттарды анықтау үшін сыртқы тексеру арқылы жүргізіледі. Ақауларды анықтау үшін лупаны немесе микроскоп қолданады;
- өңдеу кезінде алынған өлшемдердің дұрыстығын бақылау;
- беттің сапасын бақылау (тазалық эталондарының көмегімен) –

Бақылау операциялары міндетті түрде бөлшектерді дайындаудың технологиялық картасына енгізіледі, өйткені бақылаушылардың қажетті санын толық есептеу әзірленген бақылау карталары негізінде жүргізіледі.Әдетте бақылаушылар саны негізгі станоктар санынан пайыздық қатынаста ірілендіріледі:

- сериялық (нақты емес) өндірісте-5...7 %;
- жаппай (ағынды) өндірісте-7...10 %.

Бақылау пункттері мен бақылау бөлімшесінің ауданын стандартты бақылау пунктінің ауданы $2 \times 3 = 6$ м² құрайтынын ескере отырып, бақылау қызметкерлерінің барлық жұмыс орындарының, жабдықтар мен Мүкәммалдың жоспарлануы бойынша анықтауға болады.

Бақылау бөлімшесінің ауданы ірілендірілген формула бойынша анықталады :

$$S_{\text{к.о.}} = R_{\text{к}} \cdot S_{\text{уд}} \cdot K_{\text{р}} = 30 * 6 * 1.75 = 315 \text{ м}^2$$

мұндағы $R_{\text{к}}$ - контроллерлер саны;

$S_{\text{уд}} = 5 \dots 6$ м² бақылау бөлімшесінің бір қызметкеріне;

$K_{\text{р}} = 1,5 \dots 1,75$ – құрал-жабдықтар мен өту жолдарының орналасуын ескеретін коэффициент.

Жөндеу бөлімшесі

Жөндеу қызметінің негізгі міндеттері апаттық жағдайлардың алдын алу мақсатында өндірістік жабдықтарға қызмет көрсету, жоспарлы-алдын ала

жөндеу және жаңғырту, сондай-ақ стандартты емес жабдықтарды дайындау болып табылады.

Егер жөндеу бөлімшесі станоктарының саны Қызмет көрсетілетін жабдық санынан пайызбен анықталса, онда мынадай пайыздық нормалар қолданылады: ірі сериялы және жаппай өндіріс үшін 2,6...4,3%, сериялық өндіріс үшін 1,9...3,3%, жеке және ұсақ сериялы 2...2,8%. Үлкен мәнгер қызмет көрсетілетін жабдықтың саны 500 бірліктен кем болғанда, аз болса – саны 5000 бірліктен артық болғанда қабылданады. Толық жобалау кезінде станоктардың саны жабдық бірлігін жөндеудің еңбек сыйымдылығы бойынша, яғни қызмет көрсетуге және жөндеуге жататын жабдықтың әрбір бірлігін жөндеуге жұмсалатын сағат саны бойынша анықталады (бұл жағдайда қызмет көрсетілетін жабдықтың барлық номенклатурасы белгілі болуы тиіс):

$$C_{рем.} = \frac{T_{\Sigma c}}{\Phi_{д.об.} \cdot m \cdot K_3},$$

мұндағы $\Phi_{д.об.}$ - жабдықтың жұмыс уақытының нақты жылдық қоры;
 $K_3=0,75...0,8$ – жүктеу коэффициенті;

m – Ауысым саны;

$T_{\Sigma c}$ – барлық жабдықты жөндеуге қажет станок жұмысының жалпы қарқындылығы

$$T_{\Sigma c} = \sum (h_{см.ч.} \cdot E_p \cdot K_u \cdot N),$$

мұндағы $h_{см.ч.}$ – жөндеу күрделілігінің станоктардың жұмыс станоктарының интенсивтілігі, сағ;

N – әр типтегі қызмет көрсетілетін жабдықтардың саны;

E_p – жабдықтың әрбір түрі үшін жөндеу күрделілігі бірліктерінің саны;

K_u – бір жөндеу циклы үшін орындалатын n_u , осы түрін жөндеу санының T_u жөндеу циклінің ұзақтығына қатынасына тең циклдік коэффициенті. Мысалы, егер жөндеу циклының ұзақтығы бес жыл болса, ал циклдегі шағын жөндеулер саны алты жылға тең болса, онда шағын жөндеу үшін:

$$K_u = \frac{6}{5} = 1,2.$$

Негізгі жабдықтан басқа, жөндеу бөлімінде қосымша жабдықтар қарастырылады: үстел бұрғылау станоктары, гидравликалық және қол престері, зімпаралар, дәнекерлеу трансформаторлары, жуу ваннасы. Бұл жабдықтың саны негізгіден 20...45% құрайды.

Толық жобалау кезінде станокшы-жұмысшы саны негізгі өндірістегі сияқты анықталады:

$$R_{ст.рем.} = \frac{T_{\Sigma c}}{\Phi_{д.р.} \cdot K_m},$$

мұндағы $T_{\Sigma c}$ – жабдықтың барлық санын жөндеу үшін қажетті станокты жұмыстардың жиынтық станокемкалығы;
 $\Phi_{д.р.}$ – жұмыс уақытының нақты жылдық қоры;
 $K_m = 1,05 \dots 1,1$ – көп станоктық коэффициент.
 Осыған ұқсас слесарлар саны анықталады:

$$R_{сл.рем.} = \frac{T_{\Sigma сл}}{\Phi_{д.р.}},$$

мұндағы $T_{\Sigma сл}$ – жабдықтардың барлық санын жөндеу үшін қажетті слесарлық-құрастыру жұмыстарының жиынтық еңбек сыйымдылығы тең

$$T_{\Sigma сл} = \sum (h_{чел.ч.} \cdot E_p \cdot K_u \cdot N),$$

мұндағы $h_{чел.ч.}$ – слесарлық-құрастыру жұмыстарының еңбек сыйымдылығы жөндеу күрделілігі бірліктері, сағ.;
 N – әрбір түрдегі қызмет көрсетілетін жабдық бірліктерінің саны;
 E_p – жабдықтың әрбір түрі үшін жөндеу күрделілігі бірліктерінің саны;
 K_u – циклдік коэффициент.
 Жөндеу бөлімшесінің жалпы ауданы бір станокқа 25...30 м² және құрастырушының бір жұмыс орнына 20...35 м² есебінен осы бөлімшенің негізгі жабдықтарының бірлігіне жалпы үлес алаңының көрсеткіші бойынша анықталады.
 Слесарлық бөлімшенің ауданы станок алаңының 65...70% мөлшерінде қабылданады.

7-кесте-Жөндеу бөліміне арналған меншікті алаңның көрсеткіштері

Негізгі жабдықтың саны	Негізгі жабдық бірлігінің жалпы ауданы, м ²	Оның ішінде қосалқы бөлшектер қоймасының ауданы.
3...6	31...32	4
7...10	29...30	3,5
11...15	27...28	3
св. 16	27	2,5

$$C_{\text{рем}} = 0.16 * 314 = 32 \text{ шт}$$

$$S_{\text{рем}} = 32 * 30 = 960 \text{ м}^2$$

Электр жабдықтарын жөндеу бөлімшесі желдету жүйелерінің электр қозғалтқыштарын, электр автоматика және электроника құрылғыларын мерзімді тексеруге және жөндеуге арналған. Оның аумағы 35...40% цехтық жөндеу бөлімшесі. Электр жабдықтарын ағымдағы жөндеудің еңбек сыйымдылығы мынадай формула бойынша анықталады:

$$T_{\text{эл}} = 36K,$$

мұндағы K – осы өндірістік жүйедегі қозғалтқыштар санының 120% - ға тең шартты келтірілген Электр қозғалтқыштарының саны.

$$S_{\text{рзо}} = 0,40 * 1224.6 = 490 \text{ м}^2$$

Материалдар мен дайындамалардың цехтық қоймасы

Шыбық және басқа да материалдар мен жеке дайындамалардың (кұймалар, соғылмалар, қалыптау және т.б.) қорын сақтауға арналған және мүмкіндігінше дайындау бөлімшесімен біріктірілуі тиіс. Қор нормалары 5.8-кестеде келтірілген.

10-кесте-Өндіріс түріне байланысты қоймадағы материалдар мен дайындамалар қорының нормалары

Материал түрі мен дайындамалар	Қор мөлшері, бір күндік				
	Бірлік	Ұсақ сериялы	Орта сериялы	Ірі сериялы	Жаппай
Сорттық материал; ұсақ және орташа кұймалар мен шыңдағыштар	10	8	6	4	2 (алаңдард а)
Ірі құймалар мен соғулар (100 кг жоғары)	10	8	6	1,5	0,5 (алаңдард а)

Ірілендірілген жобалау кезінде материал мен дайындамалардың белгілі бір сортын сақтауға арналған қойманың жекелеген учаскелерінің ауданы мынадай формула бойынша анықталады:

$$S_{ск.} = \frac{m_{\Sigma} \cdot t}{\Phi_p \cdot q},$$

мұндағы m_{Σ} – жыл ішінде механикалық өндеуге жататын материалдардың, дайындамалар мен жартылай фабрикаттардың жалпы бастапқы салмағы, т;

t – қоймада жүктерді сақтау күндерінің саны, яғни нормативтік сақтау қоры, күнтізбелік тәулік;

Φ_p – бір жылдағы жұмыс күндерінің саны;

q – қойма ауданының жүк қауырттылығы, яғни жүктің түріне және оны сақтау тәсіліне байланысты 1 м² алаңға рұқсат етілген жүктеме, т/м².

Жүк қауырттылық нормалары 5.9-кестеде келтірілген.

11-кесте-дайындамалардың түрі мен мөлшеріне байланысты қойма ауданының жүк қауырттылық нормалары

Материалдың үлес салмағы, т/м ³	Дайындамалардың түрлері мен өлшемдері		
	Сорттық материал	Құймалар, соғулар және қалыптаулар	
		Ұсақ және орта	Ірі
4-тен кем	1,2	0,7	1,2
4-тен жоғары	2,5...3	2...3	1,5...2

Қойманың жалпы аумағын жеке бөлімдерге бөлмей анықтаған кезде есептеу орташа мәндерге сәйкес жүзеге асырылады:

$$S_{ск.} = \frac{m_{\Sigma} \cdot t_{cp}}{\Phi_p \cdot q_{cp} \cdot K_u},$$

мұндай t_{cp} - сақтаудың орташа стандартты қоры, күнтізбелік күн;

q_{cp} – қойманың орташа жүк ауданы, т / м²;

K_u – қойма алаңын пайдалану коэффициенті, бұл қойманың пайдалы аумағының оның жалпы алаңына қатынасы, оның ішінде жүру жолдары, кірме жолдар, тауарларды қабылдау және беру алаңдары; орташа $K_u=0,4...0,5$; стеллаждармен мен көпірлерді кран-штабеллермен қызмет көрсету кезінде, $K_u=0,35...0,4$; еден конвейеріне қызмет көрсету кезінде, $K_u=0,25...0,3$.

Орташа алғанда, материалдар мен дайындамалардың шеберханалық қоймасының ауданы шеберхананың машина алаңының 10 ... 15% құрайды.

$$S_{заг} = 0,1 * 10368 = 1036,8 \text{ м}^2$$

Аспапты тарататын қойма

Құрал таратушы қойма (IRC) машинисттер мен слесарларды жұмыс және құралдармен қамтамасыз етеді. Оны кәсіпорынның аспаптық қызметі басқарады. КФМ ауданы қызмет көрсетілген жұмыс орындарының санына байланысты анықталады. Қызмет көрсетілетін шеберхананың бір металл кесетін станогына арналған нақты аудандардың нормалары 5.13 кестеде келтірілген (төменгі мәндер кішігірім машиналарға, үлкендерінен үлкендеріне дейін).

12- кесте - өндіріс түріне байланысты екі ауысымда жұмыс жасайтын цех цехтарының ауданын есептеу нормалары

Қойма	Сақтау объектілері	Өндіріс түрі			
		жаппай	ірі сериялы	Орта сериялы	Ұсақ сериялы
Аспаптық-тарату	Кесетін және көмекші құрал	0,1...0,2	0,2...0,6	0,25...0,7	0,4...0,9
	Өлшегіш құрал	0,1...0,2	0,1...0,2	0,15...0,3	0,3...0,5
	Кесетін, қосалқы және өлшеу құралы	0,2...0,3	0,3...0,8	0,4...1,0	0,7...1,4
Айлабұйымдар	Станоктарда бөлшектерді орнатуға арналған құрылғылар	0,15...0,2	0,25...0,6	0,35...0,5	0,6...1,2
Құрал-саймандық жабдықтар	Құрал-саймандар және құрал-сайманның барлық түрлері	0,35...0,5	0,55...1,4	0,75...1,9	1,3...2,6
Абразивтер	Ажарлау және жылтырату шеңберлері	0,4...0,5	0,4...0,6	0,45...0,7	0,5...0,8
Қосымша материалдар	Сүрту және шаруашылық материалдар	0,1	0,1	0,1	0,1

Аспаптық-тарату қоймасы:

Алаң екі ауысымдық жұмыс режимінде бір станокқа 0,5 ш.м. ретінде анықталады. Абразив қоймаларының ауданы бір тегістеу, қайрау немесе жылтырату станогына 0,4 ш. м. ретінде анықталады.с. 191]:

$$S_{\text{ирс}} = 0,5 \cdot 576 + 0,4 \cdot 20 = \text{м}^2$$

или

$$S_{\text{ирс}} = 0,25 + 0,15 \cdot 0,4 + 0,35 + 0,75 + 0,45 + 0,1 = 2,44 \text{ м}^2$$

Аралық қойма алаңы:

$$S_{\text{пр.скл.}} = 244 \cdot 0,17 + 244 + 41,48 = 30,3 \text{ м}^2$$

Цехтың қосалқы бөлімшелерінің жалпы ауданы:

$$S_{\text{всп}} = S_{\text{заг}} + S_{\text{зат}} + S_{\text{црб}} + S_{\text{рзо}} + S_{\text{скошр}} + S_{\text{ремпи}} + S_{\text{сож}} + S_{\text{струж}} \\ + S_{\text{ирс}} + S_{\text{пр.скл}} = 4840,8 \text{ м}^2$$

Механикалық цехтың жалпы ауданы:

$$S_{\text{ц}} = S_{\text{пр}} + S_{\text{всп}} = 10368 + 4840,8 = 15208,8 \approx 15209 \text{ м}^2$$

Кесте- Жалпы өндірістік алаң ауданын есептеу

№ п/п	Алаңның (учаскенің) атауы)	Есептеу әдісі	Нәти жесі, м ²
1	2	3	4
1	Өндірістік алаң	$S_{\text{произв}} = \sum S_{\text{пр}} \cdot S_{\text{уд}} = 576 \cdot 18 = 10368 \text{ м}^2$, $S_{\text{уд}} = 18$	10368
2	Дайындама бөлімшесі	$S_{\text{заг}} = S_{\text{заг.уд}} \cdot \sum S_{\text{пр}} = 0,15 \cdot 10368 = 1555$, $S_{\text{заг.уд}} = 0,15$	1555
3	Бақылау бөлімшесі	$S_{\text{ко.}} = R \cdot k \cdot S_{\text{уд}} \cdot K_{\text{р}} = 30 \cdot 6 \cdot 1,75 = 315 \text{ м}^2$	315
4	Аспап сақтау бөлімшесі	$S_{\text{ремпи}} = S_{\text{сни.уд}} \cdot \sum S_{\text{пр}} \cdot S_{\text{сц.уд}} = 0,01 \cdot 576 \cdot 25 = 144 \text{ м}^2$	144
5	Қайрау бөлімшесі	$S_{\text{зат}} = S_{\text{зат.уд}} \cdot S_{\text{зат}} = 12 \cdot 29 = 348 \text{ м}^2$ $S_{\text{зат.уд}} = 0,05 \cdot 576 = 29 \text{ шт.}$	384
6	Жөндеу бөлімшеі	$S_{\text{рем}} = 32 \cdot 30 = 960 \text{ м}^2$ $S_{\text{рем}} = 0,16 \cdot 314 = 32 \text{ шт}$	960

7	Электр жабдықтарын жөндеу бөлімшесі	$S_{pэо} = 0,40 * 1224.6 = 490 \text{ м}^2$	490
8	Өртс дайындау және тарату бөлімшесі	$S_{сож} = 0,12 * 314 + 100 = 138 \text{ м}^2$	138
9	Жоңқаларды жою және қайта өңдеу бөлімшесі	$S_{струж} = 10368 * 3\% =$	
10	Материалдар мен дайындамалардың цех қоймасы	$S_{заг} = 0,1 * 10368 = 1036.8 \text{ м}^2$	1036.8
11	Құрал-саймандық-тарату қоймасы	$S_{ирс} = 0,5 * 576 + 0,4 * 20 = \text{м}^2$ или $S_{ирс} = 0.25 + 0.15 + 0.4 + 0.35 + 0.75 + 0.45 + 0.1 = 2.44 \text{ м}^2$	
12	Аралық қойма	$S_{пр.скл.} = 244 * 0.17 + 244 + 41.48 = 30.3 \text{ м}^2$	30
13	Цехтың қосалқы бөлімшелерінің жалпы ауданы:	$S_{всп} = S_{заг} + S_{зат} + S_{црб} + S_{pэо} + S_{кошр} + S_{ремпи} + S_{сож} + S_{струж} + S_{ирс} + S_{пр.скл} = 4840.8 \text{ м}^2$	4841
14	Механикалық цехтың жалпы ауданы:	$S_{ц} = S_{пр} + S_{всп} = 10368 + 4840.8 = 15208.8 \approx 15209 \text{ м}^2$	15209

7.2 Әкімшілік-кеңселік үй-жайлардың ауданын анықтау

12- Кесте. Жобаланатын цехтың санитарлық-тұрмыстық үй-жайларын есептеу нормасы

Ғимарат	Есептік бірлік	Есептік бірліктердің қажетті санын анықтауға арналған нормалар	Норма алаң, м ²
1	2	3	4

Гардероб	Қос жабық шкаф	Әр жұмысшыға бір шкаф Цехтар	0,43
Санузел	Кабина және тамбур	12 әйелге немесе 18 адамға 1 кабина көптеген ауысымдағы ерлер	2,6
Душ	Кабина	3 адамға 1 кабина 2б; 5 адамға 1в, 2в; 7 адам. 2а; 15 адам тобы 1Б; 20 адам 1а (өндірістік процестердің әртүрлі топтарының белгілері үйлескен кезде көптеген ауысым бойынша – ең жоғары талаптармен топ бойынша)	1,62
	Киінуге арналған орын (душ алды)	1 кабинаға 3 орын	1,7
Қолжуғыш	Кран	7 адамға 1 кран 1а; 10 адам тобы 1Б; қалған топтар үшін 20 адам (көптеген ауысым және ең жоғары талаптары бар топ бойынша))	1,05...1,75
Аяқ ванналары	Ванна	Көптеген ауысымда 40 адамға 1 ванна	1,0
Қол ванналары	Ванна	Ауысымда қол ваннасын пайдаланатын 3 адамға 1 ванна	1,5
Жеке әйелдер гигиенасы	Кабина	50 әйелге арналған 1 кабина (сантораптармен бірге орналастырылады))	4,6
Темекі шегетін орын	Орын үшін темекі шегу	1 жұмысшыға көп ауысымда 1 орын	0,03
Камера құрғақтық (сауна)	Орын	Көптеген ауысымда жұмыс істейтін 20 адамға 1 орын	0,6
Ауыз сумен жабдықтау құрылғысы	Орын	200 адам-көптеген ауысымдағы өндірістік процестердің басқа топтары	0,35

Демалыс және психологиялық жеңілдету үшін	-	Көп ауысымда жұмыс істейтін бір адам	0,2
1	2	3	4
Қоғамдық тамақтану	Отырғызу орны	4 адамға арналған 1 орын ауысым жұмысшылары	1,0
	Киім ілетін орын (Ілгіште 1 ілгек)	Киім ілгіште 120 % орын көше киіміне келетін орын санынан	0,25
Медициналық пункт	50-ден 300 адамға дейін жұмыс істейтіндердің саны кезінде ұйымдастырылады. 12 м2 – тізімдік құрамда 50 – ден 150 адамға дейін, 18 м2-көптеген ауысымда жұмыс істейтіндердің тізімдік құрамында 151-ден 300 адамға дейін.		

8 Механикалық цехты технологиялық жобалау

Механикалық цехтың құрамына өндірістік бөлімшелер немесе учаскелер, қосалқы бөлімшелер, қызметтік үй-жайлар және т.б. кіреді.

Өндірістік учаске онда технологиялық өңдеу процестерін орындау үшін қызмет ететін жабдықты орналастыру үшін қызмет етеді. Механикалық учаскені жоспарлау кезінде жабдық өңдеу сатылары бойынша дайындамалардың өтуінің тура ағуын және бірізділігін, өндірістік алаңды барынша пайдалануды қамтамасыз ететіндей, еңбекті қорғау, қауіпсіздік техникасы және өртке қарсы қауіпсіздік талаптарын қанағаттандыратындай етіп орналастырылады.

Курстық жобада жабдық бұйымның белгісі бойынша учаскелерге бөлінеді және технологиялық процесс барысында станоктарды орналастырады. Мұндай жоспарлау сериялық өндірістің механикалық цехтары үшін ең ыңғайлы болып табылады. Технологиялық процесс бойынша станоктардың орналасу схемасы U-тәрізді және зигзаг тәрізді, бұл технологиялық учаскенің жинақылығын қамтамасыз етеді. Курстық жобаны орындау кезінде учаскеде станоктарды жоспарлау былайша орындалады:

1) баған торы 18м x 12м, бағаналар 400 x 600мм қимасында тікбұрышты контур түрінде көрсетіледі, қимасы сызықша сызылады.

2) қақпалар мен есіктер адам ағынының бағыты бойынша орналастырылады. Жоспарда өрт сөндіру құралдары көрсетіледі; ең қауіпті жерде олардың ең көп саны болуы тиіс.

Технологиялық желінің басында дайындамаларды орналастыру дәл тиеу алаңы орналасқан. Сондай-ақ аралас цехтарға жөнелту үшін детальдарды жинайтын алаңдар бар. Дайын бөлшектер жинақтауға жіберу үшін ағындық желінің соңында жиналады. Оң және сол қанаттың бойында орналасқан өту жолдары жүктерді термоөңдеуге және құрастыру цехтарына жіберуге арналған. Цехаралық тасымалдар жүзеге асырылатын магистральдық жолдардың ені 4 м тең деп қабылдаймыз.

Мына формула бойынша көлік құралдарының екі жақты қозғалысы кезінде станоктардың екі қатарының арасындағы өту енін анықтаймыз:

$$B=a*N+b(z+D),$$

мұндағы B - өту ені, мм;

N - жұмыс аймағының ені, $N=800$ мм;

a - жұмыс аймақтарының саны, $a=2$;

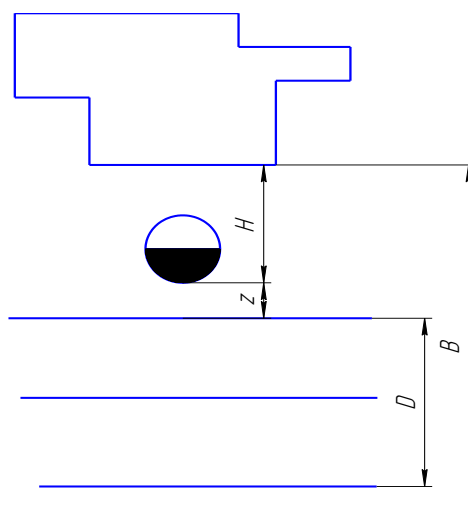
z - көлік құралы мен жұмыс аймағы арасындағы саңылау; арбалармен және электрокарлармен тасымалдау кезіндегі $z=200$ мм;

D - көлік құралының ені, $D=800$ мм;

b - қозғалыс бағыттарының саны, $b=2$.

$$B=2*800+2(200+800)=3,6 \text{ м.}$$

Учаске жоспары 1:100 масштабта сызылады. Жер учаскесінің жоспарында станоктар, верстақтар және басқа да жабдықтар, шебердің орны, колонналар, өртке қарсы құрылғылар, жоңқаларды жинау схемасы көрсетіледі. Станоктың жұмыс орны диаметрі 500мм шеңбермен белгіленеді (сурет. 4.1). Жұмыс орындарын өту жағынан қарастырамыз, бұл жұмыс орнына қызмет көрсетуді жеңілдетеді.



6-сурет - Жұмыс орны аймағының схемасы

91С кәсіпорын-адам ресурстарын автоматты басқару



7-сурет - 1С кәсіпорын логотипі

1С: Кәсіпорын - ұйым қызметін автоматтандырудың бірыңғай алаңы: бухгалтерлік есеп, кадрлар, басқару және қаржылық есеп.

«1С: Кәсіпорын» платформасы «конфигурацияларды» немесе 1С бағдарламашылары әзірлеген қолданбалы шешімдерді іске қосу үшін негіз болып табылады. Оның икемділігі бірыңғай ақпараттық ортада бизнесті басқаруды ұйымдастырудың әртүрлі міндеттері үшін шешімдерді біріктіруге мүмкіндік береді.

1С-тегі конфигурация түрлері:

Конфигурацияға белгілі тапсырмаларды шешуге арналған қолданушы қосымшалары кіреді:

1. сауданы есепке алу;
2. есепке алу;
3. салық есебі;

4. жұмыс процесі;
5. персоналды басқару және т.б.

Платформаның икемділігі 1С: Кәсіпорын 8-ні әр түрлі салаларда қолдануға мүмкіндік береді. Компьютердің конфигурациясына байланысты жүйе бір уақытта бірнеше түрлі функцияларды орындай алады:

- өндіріс және сауда кәсіпорындарын, бюджеттік және қаржылық ұйымдарды, қызмет көрсету кәсіпорындарын және т.б. автоматтандыру
- кәсіпорынды жедел басқаруды қолдау;
- ұйымдастыру-шаруашылық қызметті автоматтандыру;
- шоттардың бірнеше кестелерімен бухгалтерлік есеп және еркін есептеулер, реттелетін есептілік;
- басқарушылық есепке алу және аналитикалық есеп құру, көп валюта есебін қолдау үшін кең мүмкіндіктер;
- жоспарлау, бюджеттеу және қаржылық талдау мәселелерін шешу;
- еңбекақы төлеу және персоналды басқару және басқа да қолдану салалары.

10 Autodesk Factory Design Suite Ultimate-өнеркәсіптік кәсіпорындарды жобалаудың және жабдықты құрастырудың озық әдістері.

Factory Design Suite кәсіпорынның сандық моделін құру арқылы өндірістік ғимараттарды жобалауға көмектеседі. Қолданушылар жобаның нұсқаларын тез бағалап, жабдықты монтаждау бастағанға дейін ең жақсы шешімді таңдай алады. Визуализация мен талдаудың мамандандырылған құралдары инновацияны енгізуге көмектеседі, жобалау тиімділігін және коммуникация деңгейін арттырады.

Бағдарламалық кешенге кіреді:

- AutoCAD Architecture
- AutoCAD Mechanical
- Autodesk Showcase
- Autodesk Inventor
- Autodesk 3ds Max Design
- Autodesk Navisworks Simulate
- Autodesk Vault
- Autodesk Factory Design Utilities

- * AutoCAD-күрделі сапалы жобаларды әзірлеуге және оларға ілесіп кұжаттаманы шығаруға мүмкіндік беретін екі және үш өлшемді жобалау үшін жетекші шешімдердің бірі.
- * AutoCAD Architecture-геометриялық және өлшемдік шектеулер жүйесі және қайта құру құралдары бар сәулет сызбалары мен кұжаттамасына арналған AutoCAD арнайы нұсқасы.
- * AutoCAD Mechanical-машина жасау сызбаларын жасаудың және тексерудің мамандандырылған құралдары .
- * Autodesk Vault Basic-жобаларды жасау және кұжаттаманы шығару кезінде жобалық деректерді бақылау.
- * Autodesk Showcase-AutoCAD және Inventor жобалық деректер базасында сапалы бейнелерді, бейнероликтер мен интерактивті презентацияларды дайындау.
- * AutoCAD Raster Design-жобаларда, бас жоспарларда, презентациялар мен сандық карталарда растрлық деректерді пайдалануға мүмкіндік бере отырып, AutoCAD және оның негізінде бағдарламалық өнімдердің мүмкіндіктерін кеңейтеді.
- * Autodesk ReCap-шындықты басып алу арқылы алынған деректерді визуализациялау, тазарту және реттеу үшін жаңа шешім.
- * Autodesk Factory Design Utilities-AutoCAD және Autodesk Inventor-ге қосылатын мамандандырылған функциялардың арқасында негізделген жобалық шешімдерді қабылдау.



9-сурет - AutoDesk платформасында механикалық цехтың көрінісі

Сіз қандай артықшылықтар аласыз:

AutoCAD Пайдаланушылары:

- AutoCAD өндірістік үй-жайларды жобалаушылар үшін
- Автоматтандырылған процедуралар арқылы жылдам жобалау
- AutoCAD жұмыс тәжірибесін барынша пайдалану
- Өндірістік үй - жайларды жинақтаудың синхрондалған 2D-және 3D-сызбаларын қалыптастыру
- Жеңілдетілген процедуралардың арқасында уақытты үнемдеу
- Кәсіпорынның сандық объектілерінің кітапханасы арқылы жобалауды жеделдету
- Объектілерді іздеу, түрлендіру және қайта пайдалану ыңғайлылығы

- Бұлтта кәсіпорынның жиі қолданылатын объектілерін жариялау
AutoCAD эксклюзивті мүмкіндіктерін қолдану:
- Тікелей AutoCAD-да материалдарды тасымалдауды талдау
- Жабдықты жүктеу және энергияны тұтынуды оңтайландыру
- Бірнеше нұсқасы бар объектілерді жариялау

AutoCAD эксклюзивті мүмкіндіктерін қолдану

- Тікелей AutoCAD-да материалдарды тасымалдауды талдау
- Жабдықты жүктеу және энергияны тұтынуды оңтайландыру
- Бірнеше нұсқасы бар объектілерді жариялау
- Коллизияларды және кеңістіктік шектеулерді талдау
- Жабдықты монтаждау басталғанға дейін талдау жүргізу
- Коллизияларды анықтау құралдарының көмегімен тәуекелдерді азайту
- Жабдықты орнату реттілігін модельдеу
- Ерте кезеңдерде оңтайландыру арқасында үнемді өндіріс
- Өндірістік операцияларды оңтайландыру
- Өндірістің икемділігін арттыру
- Материалдарды тасымалдауды және энергияны тұтынуды талдау
- Тиімді технологиялық желілерді жобалау
- Ең тиімді компонентті бейнелерді таңдау
- Заманауи процедуралар мен нүктелер бұлттарын қолдану
- Бұлт нүктелерімен жұмыс процедураларын біріктіру

Autodesk Factory 3D моделін AutoCAD компоненттерімен байланыстыру

Кәсіпорынның компоненті 2D-көрініс және 3D-көрініс болуы мүмкін. Factory Design Suite 3D үлгісін кәсіпорынның қолданыстағы компоненттеріне байлауға мүмкіндік береді. AutoCAD және Inventor синхрондау 3D үлгілерінің 2D компоненттерін 3D нұсқаларымен ауыстыру арқылы автоматты түрде 3D үлгілерін жасайды.

Лазерлік сканерлеу деректерін пайдалануға мүмкіндік беретін жаңартулар

AutoCAD, Inventor және Navisworks нүктелерінің осы бұлттар жиынтықтарын синхрондау айтарлықтай жақсарды, бұл ағымдағы жағдайды дәл көрсетуге мүмкіндік береді (қандай құрал пайдаланылғанына қарамастан). Rescar 360 нақты түрін қолдау арқасында бұлт нүктелерін шынайы көрсету үшін жобалау тапсырмасы аясында лазерлік сканерлеу кезінде жасалған панорамалық фотосуреттерді көруге болады.

Компоненттерді оңай тасымалдау

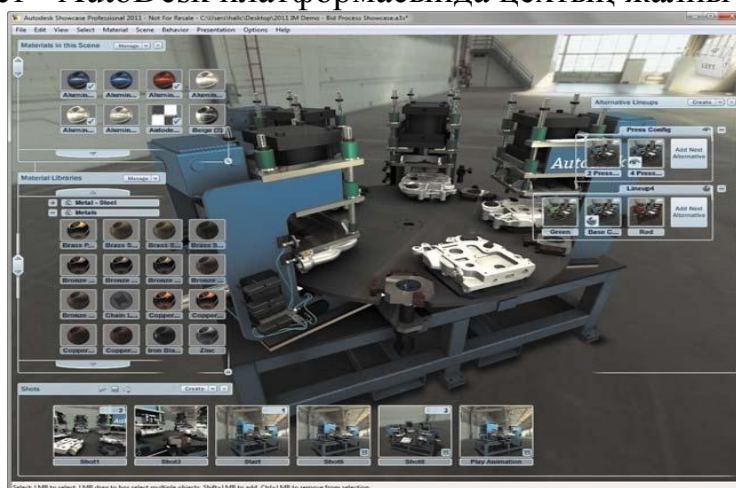
Бар АЖЖ компоненттерін қайта пайдалану. Пайдаланушылар бұрын жасалған 2D-құрастыруларды, блоктарды және 3D-сызбаларды кәсіпорынның құрауыштарына оңай түрлендіре алады, бұл автоматтандырылған құрастырудың ауқымды мүмкіндіктерінің артықшылықтарын пайдалануға мүмкіндік береді.

Компоненттердің икемді қасиеттері

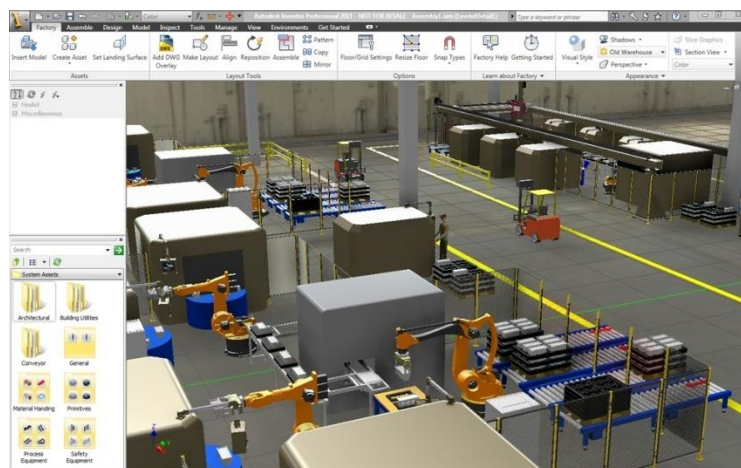
Өндірістік компоненттердің қасиеттері пайдаланушыларға тиісті өндірістік ақпаратпен компоненттерді бейімдеуге және толықтыруға мүмкіндік береді. Қасиеттер компоненттердің идентификаторларын, жабдықтың шығындарын, энергияны тұтынуды, қызмет көрсету және басқа да мақсаттар туралы ақпаратқа сілтемелерді қадағалау үшін пайдалануға болады.



10- сурет - AutoDesk платформасында цехтың жалпы көрінісі



11- сурет - AutoDesk платформасында жұмысшының жұмыс орынын жобалау



12- сурет - AutoDesk платформасында цех ішінде жүк айналымын жобалау

10.1 Қазіргі заманғы автоматтандырылған жобалау жүйелеріндегі аддитивті модельдеу

Қазіргі әлемде өнеркәсіптік өндірісті дамыту жаңа технологияларды қолданбай мүмкін емес. Оларды пайдалану сәнді үрдіс емес, қажеттілік, өйткені бұл салыстырмалы түрде арзан, сапалы және сенімді өнімдер шығаруды қамтамасыз етудің жалғыз тәсілі. Кейбір жағдайларда, жаңа технологиялар тіпті дәстүрлі өндірісте де айтарлықтай жақсартуларға қол жеткізе алады. Бұл аддитивті технологиялар деп аталатындарға тән нәрсе.

«Аддитивті технология» термині нені білдіреді?

Аддитивті технологиялар (ағылш. Additive Manufacturing) - объектілерді қабаттап өсіру және синтездеу технологиялары. Фаббер-технология (ағылш. fabber technology, сондай-ақ 3D — баспа атауы кең таралған) - бұйымды негізге (платформа немесе дайындамаға) материал қосу жолымен кезең-кезеңмен қалыптастыруға негізделген бұйымдар мен прототиптерді өндірудің технологиялық әдістерінің топтары.

Қосымша технологияларды қолдану өндірістік процесті түбегейлі өзгертеді, өйткені болашақ өнім шығын материалдарынан «өседі». Сонымен қатар, құрылыстың рәсімі кез-келген болуы мүмкін: жоғарыдан төменге немесе төменнен жоғарыға. Түрлі қасиеттері мен құрамы мен сәйкес технологиялары бар материалдарды пайдалану әртүрлі физикалық сипаттамалары мен мүмкіндіктері бар модельдерді алуға мүмкіндік береді.

Егер сіз қосымша өндіріс процесін көрсетуге тырыссаңыз, сізде мынандай нәрсе болады:



Полимерлі материалдар бірінші буынды аддитивті жүйелер жұмыс істей алатын шығын материалдарының бірінші түріне айналды. Бірақ уақыт өте келе жаңа технологиялар 3D принтерлерде әртүрлі материалдардың кең ауқымын қолдануға мүмкіндік берді: инженерлік пластмассалар, композициялық ұнтақтар, металдар мен қорытпалар, керамика және құм. Жаңа технологиялар мен материалдардың пайда болуы аддитивті технологияларды қолдану аясын кеңейтуге мүмкіндік берді. Бүгінгі күні олардың қолданылуын аэроғарыш және автомобиль өнеркәсібінде, электроника мен медицина, ғылым мен білім, сонымен қатар көптеген басқа салаларда көруге болады.

Аддитивті технологияның қандай артықшылықтары бар?

- Өнімдердің ерекше сипаттамалары. Қабатты өсіру сізге жақсартылған қасиеттері бар өнімді алуға мүмкіндік береді. Мысал ретінде металл принтерлерден алынған өнімдер алынады. Олардың сипаттамалары мен сапалары бойынша мұндай бөлшектер дәстүрлі технологиялармен жасалған құю немесе құюға қарағанда әлдеқайда жақсы болды.
- Шығын материалдарын үнемдеу және арзан баға. Өндірістің дәстүрлі әдістері көбінесе өте қымбатқа түседі және шығындар 80% немесе одан да көпке жетуі мүмкін. Дәстүрлі технологиялардан айырмашылығы, аддитивті технологиялар әлдеқайда үнемді, өйткені жабдықтың бағдарламалық қамтамасыздандыруы тұтынылатын материалдардың мөлшерін дәл есептейді.
- Аддитивті технологиялар күрделі геометриямен өнімдер шығаруға мүмкіндік береді. Құю немесе штамптау сияқты дәстүрлі әдістер геометрия тұрғысынан өте күрделі өнімдер шығаруға мүмкіндік бермейді. Егер торлы құрылымы бар салқындату жүйелеріне арналған бөлшектерді алу қажет болса, онда бұған дәстүрлі әдістермен қол жеткізуге болмайды. Бірақ өнеркәсіптік принтерлер кез-келген қиындық деңгейіндегі модельдерді өсіруге мүмкіндік береді.
- Мобильді өндіріс және жылдам ақпарат алмасу. Аддитивті технологиялар болашақ өнімдердің компьютерлік модельдерін қолданады, оларды қысқа мерзімде дамуға ғана емес, сонымен қатар әлемнің басқа жағындағы әріптестеріне жіберуге болады. Бұл дәстүрлі

сызбалардың, өлшемді модельдердің және т.б. болуын қажет етпейді. Өндірісті қысқа мерзімде іске қосуға болады.

Аддитивті өндіріске арналған технологиялар мен материалдар

Қосымша өндіріс компьютерде CAD моделін жасауды, содан кейін оны арнайы жабдықта - 3D принтерде өсіруді қамтиды. Бүгінгі таңда өндірістің бұл әдісі бәріне таныс дәстүрлі әдістермен салыстырғанда инновациялық болып саналады.

Қазіргі кезде қандай қосымша өндіріс технологиялары бар?

Пластикалық жіптен немесе FDM-дан өнімді қабат-қабат өсіру (Fused тұндыруды модельдеу). Бұл әдіс 3D басып шығару саласында кең таралған әдістердің бірі болып табылады. Сонымен қатар, бұл технологияны миллиондаған заманауи принтерлерден табуға болады, оның ішінде тек үй ғана емес, сонымен қатар өнеркәсіптік. FDM принтерлеріне арналған шығын материалдары әртүрлі пластмассалар, әсіресе ABS. Сонымен қатар, алынған өнімдер прототиптер, сынақ үлгілері, сонымен қатар икемділігі мен беріктігі жоғары дайын өнім ретінде қызмет ете алады. Пластмассамен жұмыс жасайтын әйгілі принтер өндірушілерінің арасында американдық Stratasys компаниясын атап өтуге болады.

Металл ұнтақтарының селективті (селективті) лазерлі синтезі немесе SLM (таңдаулы лазерлік балқу). Сонымен қатар ең танымал 3D басып шығару әдістерінің бірі. Жоғарыда айтылғандай, бұл технология дәстүрлі технологиядан асып түседі және күрделі геометрияға ие металл сипаттамаларына ие. Осы типтегі ірі принтер өндірушілерінің ішінде SLM Solutions және Realizer неміс фирмаларын атап өтуге болады.

Полимерлі ұнтақтарды селективті (селективті) лазерлеуге немесе SLS (Selaser lazer sintering). Бұл әдіс әр түрлі физикалық сипаттамалары бар модельдерді шығаруға көмектеседі: беріктік, икемділік, ыстыққа төзімділік және т.б. Осы технологияға негізделген ең жақсы принтер өндірушілердің бірі - 3D Systems американдық компаниясы.

Лазерлік стереолитография немесе SLA (Стереолитография). Фотополимерлерді лазермен өңдеу процесінде бастапқы материал қатайтылады, бұл әр түрлі қасиеттері бар өте егжей-тегжейлі және сапалы өнімдер алуға мүмкіндік береді. Бұл принтер ұясының көшбасшысы - 3D Systems американдық компаниясы.

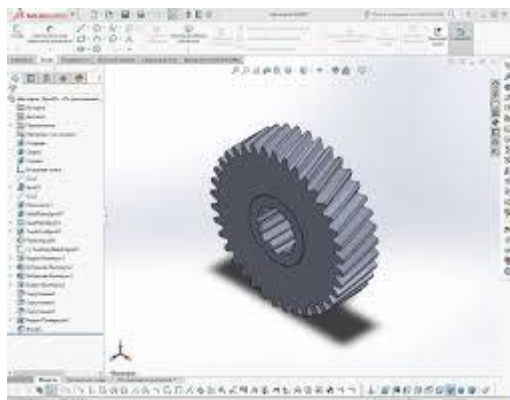
Жоғарыда айтылғандардан басқа, жылдам прототиптеу үшін жасалған бірнеше әдісті де бөлек қарастыруға болады. Бұл жағдайда біз әртүрлі шебер модельдер мен үлгілерді жасау үшін қолданылатын 3D басып шығару технологиялары туралы айтамыз.

Көп реактивті модельдеу немесе MJM (Multi-jet Modeling). Бұл технология үшін фотополимерлер мен балауыз шығын материалдары болып табылады. Осы әдісті қолдана отырып, сіз шебер модельдер мен

прототиптерді ала аласыз. Бұл технология 3D жүйелеріндегі ProJet принтерлерінде кеңінен қолданылады.

Ультракүлгін сәулелену немесе PolyJet әсерінен сұйық полимердің қатаюы. Бұл әдіс сонымен қатар шебер модельдер мен прототиптерді алудың тиімді әдісі болып табылады. Ол американдық Stratasys компаниясының Objet принтерлерінде қолданылады.

Қабатты жабысқақ тарату немесе CJP (түрлі-түсті басып шығару). Технология гипс ұнтағын шығыс ретінде пайдаланады және 3D Systems 'ProJet x60 принтерлерінде қолданылады.



19- сурет - CAD жүйесімен жобаланған шестерня бұйымы



20-сурет - Аддитивті технологиямен өндірілген шестерня бұйымы

11 Өндірісті автоматтандыру кезінде өнеркәсіптік роботтарды қолдану

Өндірістің тиімділігін арттырудың негізгі бағыты технологиялық процестерді автоматтандыру болып табылады. Көптеген технологиялық процестерде адамның газдалған немесе шаң атмосферасында, қатты шу немесе жоғары температура жағдайында, ауыр көтеру кезінде және т. б. жұмыс кезінде тікелей қатысуы қажет емес.

Белгілі болғандай, қол еңбегі көбірек тежейді қарқындату өндіріс. Сондықтан адамның әрекетін имитациялайтын машиналарға қажеттілік туындады-көмекші операциялар (станоктар, құю, қалыптау және басқа машиналар жанында) және негізгі операциялар (құрастыру, дәнекерлеу, бояу). Сонымен қатар, ДК, басқару құралдары базасында осындай машиналар - өнеркәсіптік роботтарды (ПР) құру және оларды технологиялық желілер мен кешендердің құрамына тиімді қосу нақты мүмкіндігі пайда болды. ГОСТ 25686-85 манипуляторлар мен өнеркәсіптік роботтар үшін негізгі терминдер мен анықтамалар берілген. Манипулятор-жұмыс органымен жарақталған, өндірісте объектілерді ауыстыру кезінде адам қолының функцияларына ұқсас қозғалу функцияларын орындауға арналған басқарылатын құрылғы немесе машина. Өнеркәсіптік робот-қозғалғыштықтың бірнеше дәрежесі бар манипулятор түріндегі атқару құрылғысынан және өндірістік процесте қозғалу және басқару функцияларын орындау үшін бағдарламалық басқарудың қайта бағдарламаланатын құрылғысынан тұратын стационарлық немесе жылжымалы автоматты машина. Өнеркәсіптік робот қол операциялары қарапайым құралдардың көмегімен автоматтандырыла алмайтын немесе құралдар жаңа бұйымдарды жасауға икемді қайта баптауды қамтамасыз ете алмайтын жағдайларда пайдаланылады.

Өнеркәсіптік роботтар әртүрлі белгілері бойынша жіктеледі, олардың бірі орындалатын жұмыстың сипаты болып табылады. Бұл белгі бойынша өнеркәсіптік роботтар үш топқа бөлінеді:

1. Өндірістік (технологиялық) Роботтар негізгі жұмыстарды орындайды - технологиялық процестің түрлі операциялары (дәнекерлеу, ию, бояу, құрастыру және т. б.).

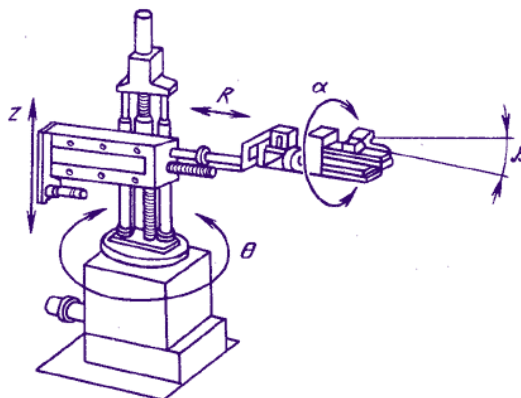
2. Көтеру-тасымалдау роботтары (қосалқы) негізгі технологиялық жабдықтарға қызмет көрсету кезінде дайындамаларды, бөлшектерді, құралдарды орнату - алу, конвейерлерді қоректендіру және т.б. бойынша қосалқы жұмыстарды автоматтандыру үшін қолданылады.

3. Әмбебап Роботтар негізгі және көмекші жұмыстарды орындайды, яғни олар алғашқы екі топтың роботтарының белгілерін біріктіреді. Қазіргі уақытта өнеркәсіптік роботтар үш буынға бөлінеді: бағдарламалық, бейімделген және интеллектуалды (жасанды интеллект элементтерімен).

Өнеркәсіптік роботтар әртүрлі сериялы өндіріс жағдайында түрлі жұмыстарды орындау үшін табысты қолданылуы мүмкін. Олар екі және үш ауысымды жұмысты ұйымдастыруды айтарлықтай жеңілдетеді, тәулік, апта және ай уақытына қарамастан жабдықтың жүктелу коэффициентін және өндірістің ырғақтылығын арттырады, шығарылатын өнімнің өнімділігі мен сапасын арттырады, оны дайындаудың өзіндік құнын төмендетеді; робот үшін жұмыс жағдайы (ыстық, суық, атмосфераның тазалығы және т.б.) маңызды емес.

83-суретте СББ бар рельссіз еденнен жасалған ПР көрсетілген. ПР дайындамаларды (бөлшектерді) тиеу-түсіруді және СББ бар металл кескіш станоктарда құралды ауыстыруды автоматтандыруға арналған. Робот бір

немесе екі станокта /7, 13 / қызмет көрсете алады, әртүрлі өлшемдегі және конфигурациялы дайындамалармен жұмыс істеуге арналған қармауыш құрылғылар жиынтығы бар, бес бағыт бойынша жылжуды жүзеге асырады.



17- сурет - Едендік рельссіз өнеркәсіптік робот

Роботтың қозғалу осьтері: Z-көтеру және түсіру; φ -тік осьтің айналасына айналу; R - қолды жылжыту; α - көлденең осьтің айналасына қармаудың айналуы; β - қармауыш құрылғының бұрылуы. Автоматты режимде жұмыс істеген кезде робот дайындамалар мен аспаптарды станокта механикалық өңдеумен қатар ауыстыруды жүзеге асырады. Бұл режимде Робот CNC командасы бойынша қайталанады.

Роботтар іс жүзінде машина жасаудың барлық салаларында: құю, ұста-престеу цехтарында; механикалық, термиялық өңдеу цехтарында; құрастыру, дәнекерлеу, бояу цехтарында; тасымалдау және қоймалау кезінде және басқа да операцияларда қолданылады.

ГОСТ 26228-90 роботталған технологиялық кешен (РҮК) технологиялық жабдық бірлігінің, өнеркәсіптік роботтың және жабдықтау құралдарының жиынтығы ретінде анықталады, автономды жұмыс істейтін және бірнеше рет циклдарды жүзеге асырады.

Жабдықтың өнімділігінің өсуіне қарамастан, негізгі және қосалқы процестерді автоматтандырудың айтарлықтай артта қалуы жалпы кәсіпорынның еңбек өнімділігінің өсуінің тежеуіне айналды. Бұл мәселені екі тәсілмен шешеді: 1) роботтарды және РТК қолдану; 2) ГПС қолдану (икемді өндірістік жүйелер). РТК және ГПС қолдану көп жағдайларда қосалқы операцияларды қысқартады және айтарлықтай, ал кейде қайта жөндеу уақытын толық қысқартады.

Координаттық-өлшеу машинасы

Координаттық-өлшеу машинасы (КИМ) — объектінің геометриялық сипаттамаларын өлшеуге арналған құрылғы. Машина оператормен қолмен басқарылуы немесе компьютермен автоматтандырылуы мүмкін. Өлшеу машинаның жылжымалы осіне бекітілген датчик арқылы жүргізіледі. Өлшеу датчиктері әрекет ету принципі бойынша (электр-контактілі, индукциялық, оптикалық, сыйымдылықты, пьезометриялық, тензометриялық), шығу сигналы (Аналогты, дискретті), өлшеу тәсілі (контактілі, байланыссыз),

өлшеу типі (сканерлейтін, триггерді) және басқалар ерекшеленеді. Координаттық өлшеу машиналары әр түрлі зонд технологиялары бар өлшемдер мен конструкциялардың кең ауқымында өндіріледі. Оларды қолмен немесе компьютерді тікелей басқару арқылы автоматты түрде басқаруға болады. Олар үстел, қалта және портативті сияқты түрлі конфигурацияларда ұсынылады.

Координаттық-өлшеу машиналары жиі пайдаланылады:

- бөлшектердің өлшемдері мен өлшемін өлшеу;
- бөлшектер профилін өлшеу;
- бұрыштарды немесе бағдарларды өлшеу;
- рельеф карталарын құру;
- суреттерді цифрлау;
- жылжуларды өлшеу.



18- сурет - Координаттық-өлшеу машиналары

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаны орындау барысында машина жасау технологиясының келесі міндеттері шешілді:

- өндіріс түрін анықтау; N=6000 дана бұйымды шығарудың жылдық көлемі бар орта сериялы өндіріс түрі.
- Механикалық цехтағы негізгі өндірістік және қосымша жұмысшылар саны анықталды.
- Негізгі өндірістік, қосымша бөлімдер мен әлеуметтік-тұрмыстық бөлімшелердің ауданы анықталды.
- Құрастыру(жинақтау) цехындағы негізгі өндірістік және қосымша жұмысшылар саны анықталды.
- Құрастыру(жинақтау) өндірістік, қосымша бөлімдердің ауданы анықталды.

Жобаның графикалық бөлігінде ASCON және AutoDesk платформалары қолданылды. Техникалық-экономикалық есептеулер жүргізіліп Excel бағдарламасында кесте түрінде енгізіліп автоматты түрде шығарылды. Адами ресурстарды басқару үшін 1С-Өнеркәсіп бағдарламасын қолдану ұсынылды. Өнеркәсіп орнының жұмысшыларын қауіпсіздік ережелерін қатаң сақтау үшін және жұмыс орнын ұтымды ұйымдастыруға бағытталған жапондық 5S-ұтымды ұйымдастыру әдісін қолдану ұсынылды. Сонымен қатар, кәсіпорынды автоматтандыру үшін қажетті жабдықтарды: 3D - аддитивті технологияны, роботтарды, КӨА(Координатты өлшеу аспаптары), датчиктерді қолдану ұсынылды. Өнеркәсіп орнының автоматтандырудың басты көрінісі-Сандық Бағдарламалармен Басқарылатын білдектер жобаның жазбалық бөлігін жобалау барысында, жабдық санын есептеу кезінде есепке алынды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ганзбург Л.Б., Максаров В.В., Схиртладзе А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебное пособие. - СПб.: СЗТУ, 2001. - 178 с
2. Основы автоматизации производства / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1995. – 312 с.
3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Сулова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – 5-е изд. – М.: Машиностроение-1, 2001. – 944 с.
4. Белянин П.Н., Идзон М.Ф., Жогин А.С. Гибкие производственные системы. - М.: Машиностроение, 1988. - 256 с.
5. Вальков В.М. Контроль в ГАП. – Л.: Машиностроение, 1986. – 230 с.
6. Васильев В.Н. Организация, управление и экономика гибкого интегрированного производства в машиностроении.– М.: Машиностроение, 1986.–311 с.
7. Вейц В.Л., Максаров В.В. Динамика и управление процессом стружкообразования при лезвийной механической обработке. – СПб.: СЗПИ, 2000. – 160 с.
8. Власов С.Н., Позднеев Б.М., Черпаков Б.И. Транспортные загрузочные устройства и робототехника. – М.: Машиностроение, 1988. – 144 с.
9. Городецкий М.С., Веденский Д.Л. Контроль и диагностика в ГПС. – М.: Высш. школа, 1989. – 96 с.
10. Гибкое автоматизированное производство / В.О.Азбель, В.А.Егоров, А.Ю.Звоницкий и др. – Л.: Машиностроение, 1985. – 454 с.
11. Гибкие производственные комплексы / В.А.Лещенко, В.М.Кисилев, Д.А.Куприянов и др. – М.: Машиностроение, 1984. - 384 с.
12. Гибкие производственные системы Японии: Пер. с яп.; Под ред. Л.Ю.Лищинского. – М.: Машиностроение, 1987. – 232 с.
13. Егоров В.А., Максаров В.В., Федотов А.И. Автоматизированная система инструментального обеспечения ГПС механообработки. - Л.: ЛДНТП, 1989. - 28 с.
14. Жданович В.Ф., Гай Л.Б. Комплексная автоматизация и механизация в механических цехах. – М.: Машиностроение, 1976. – 288 с.
15. Имитационное моделирование производственных систем: Под ред. А.А.Вавилова. – М.: Машиностроение; Берлин: Техника, 1983. – 416 с.