



QAZAQSTANNYŇ
JAŇA
MAMANDYQTAR
MEN QYZYRETTER
ATLASY

QAZAQSTANNYŇ JAŇA KESIPTERI MEN QYZYRETTILIGIN ATLASY

№
06

2020

enbek.kz/atlas

МАШИНА ЖАСАУ



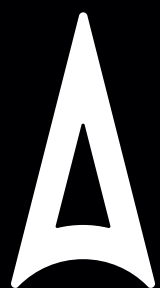
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЕҢБЕК ЖӘНЕ ХАЛЫҚТЫ
ӘЛЕУМЕТТІК ҚОРҒАУ МИНИСТРЛІГІ



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP



ЕҢБЕК ДАҒДЫЛАРЫН
ДАМУҒА ЖӘНЕ ЖҰМЫС
ОРЫНДАРЫН ҒЫНАЛАҒАН



QAZAQSTANNYŇ
JAŇA
MAMANDYQTAR
MEN QUZYRETTER
ATLASY



А МАЗМҰНЫ

ҚЫСҚАРТЫЛҒАН АТАУЛАР ТІЗІМІ	4
1. ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫ БОЙЫНША НАВИГАЦИЯ	8
2. ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНДАҒЫ МАШИНА ЖАСАУ	18
3. МАШИНА ЖАСАУ САЛАСЫНЫҢ БОЛАШАҒЫ САЛА САРАПШЫЛАРЫНЫҢ КӨЗҚАРАСЫМЕН	34
3.1. Сарапшылардың пікірі	36
3.2. Саланың дамуына болжам..	44
4. ҚАЗАҚСТАННЫҢ МАШИНА ЖАСАУ САЛАСЫНЫҢ БОЛАШАҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРАТЫН ТРЕНДТЕР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАР	62
4.1. Роботтар мен ақылды жүйелерді енгізу ауқымын арттыру	67

4.2. Цифрлы машина жасау	79
4.3. Сала ресурстарын басқару тиімділігін арттыру	102
4.4. Өндірістің экологиялылығына қойылатын талаптардың артуы	125
4.5. Y және Z маман буындарының сұраныстарының өзгеруі	130
4.6. Тұтынушы қалауының өзгеруі	137
5. БОЛАШАҚ АЛЫС ЕМЕС. МАШИНА ЖАСАУ САЛАСЫ ҮШІН ҚАНДАЙ БОЛМАҚ?	144
6. МАНСАБЫҢЫЗ ТАБЫСТЫ БОЛУ ҮШІН ҚАНДАЙ ДАҒДЫЛАР МЕН ҚҰЗЫРЕТ ҚАЖЕТ?	156
6.1. Кәсіптік құзыреттер	159
6.2. Болашақ мамандықтардың бағдар алдындағы негізгі дағдылары	163
6.3. Алдағы 10–15 жыл ішінде бағдарлық дағдылардың сұранысын бағалау	172
7. ҚАНДАЙ МАМАНДЫҚҚА ОҚУ ҚАЖЕТ?	184
7.1. Машина жасаудың жаңа мамандықтары	188
7.2. Машина жасаудың өзгермелі мамандықтары	206
7.3. Машина жасаудың жоғалып бара жатқан мамандықтары	216
8. ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРДЫ ЖЕРГІЛІКТІ ЕТУ	222
ҚОРЫТЫНДЫ	230
ЖОБА КОМАНДАСЫ	236

A | ҚЫСҚАРТЫЛҒАН АТАУЛАР ТІЗІМІ

- ▶ **3D** — ағылш. 3-dimensional (үшөлшемді).
- ▶ **AM** — ағылш. Additive manufacturing (аддитив технологиялары).
- ▶ **AR** — ағылш. Augmented reality (толықтырылған ақиқат).
- ▶ **ERP** — ағылш. Enterprise Resource Planning (кәсіпорынның ресурстарын жоспарлау).
- ▶ **IFR** — ағылш. International Federation of Robotics (Халықаралық робот техникасы федерациясы).
- ▶ **IoT** — ағылш. Internet of Things (заттар интернеті).
- ▶ **MR** — ағылш. Mixed reality (аралас ақиқат).
- ▶ **RFID** — ағылш. Radio Frequency identification (радио жиілікті сәйкестендіру).
- ▶ **VR** — ағылш. Virtual reality (виртуалды ақиқат).
- ▶ **ЖМА** — Жаңа мамандықтар атласы.
- ▶ **АҚ** — Акционерлік қоғам.
- ▶ **ЕАЭО** — Еуразиялық экономикалық одақ.
- ▶ **ЕО** — Еуропалық одақ.
- ▶ **АКТ** — ақпараттық-коммуникациялық технологиялар.
- ▶ **АТ** — ақпараттық технологиялар.
- ▶ **ҚР** — Қазақстан Республикасы.
- ▶ **ҚР ИИДМ** — Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі.
- ▶ **ҚР ҰЭМ** — Қазақстан Республикасының Ұлттық экономика министрлігі.
- ▶ **ҒЗИ** — Ғылыми-зерттеу институты.
- ▶ **ҒЗТКЖ** — Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар.
- ▶ **ҰКП** — Ұлттық кәсіпкерлер палатасы.
- ▶ **АЖЖ** — асқын жоғары жиілік.
- ▶ **ТМД** — Тәуелсіз мемлекеттер достастығы.
- ▶ **АҚШ** — Америка Құрама Штаттары.
- ▶ **ТжәнеКББ** — техникалық және кәсіптік білім беру.
- ▶ **ТМҚ** — тауар-материалдық құндылықтар.
- ▶ **ЖШС** — жауапкершілігі шектеулі серіктестік.
- ▶ **СББ** — сандық бағдарламалық басқару.

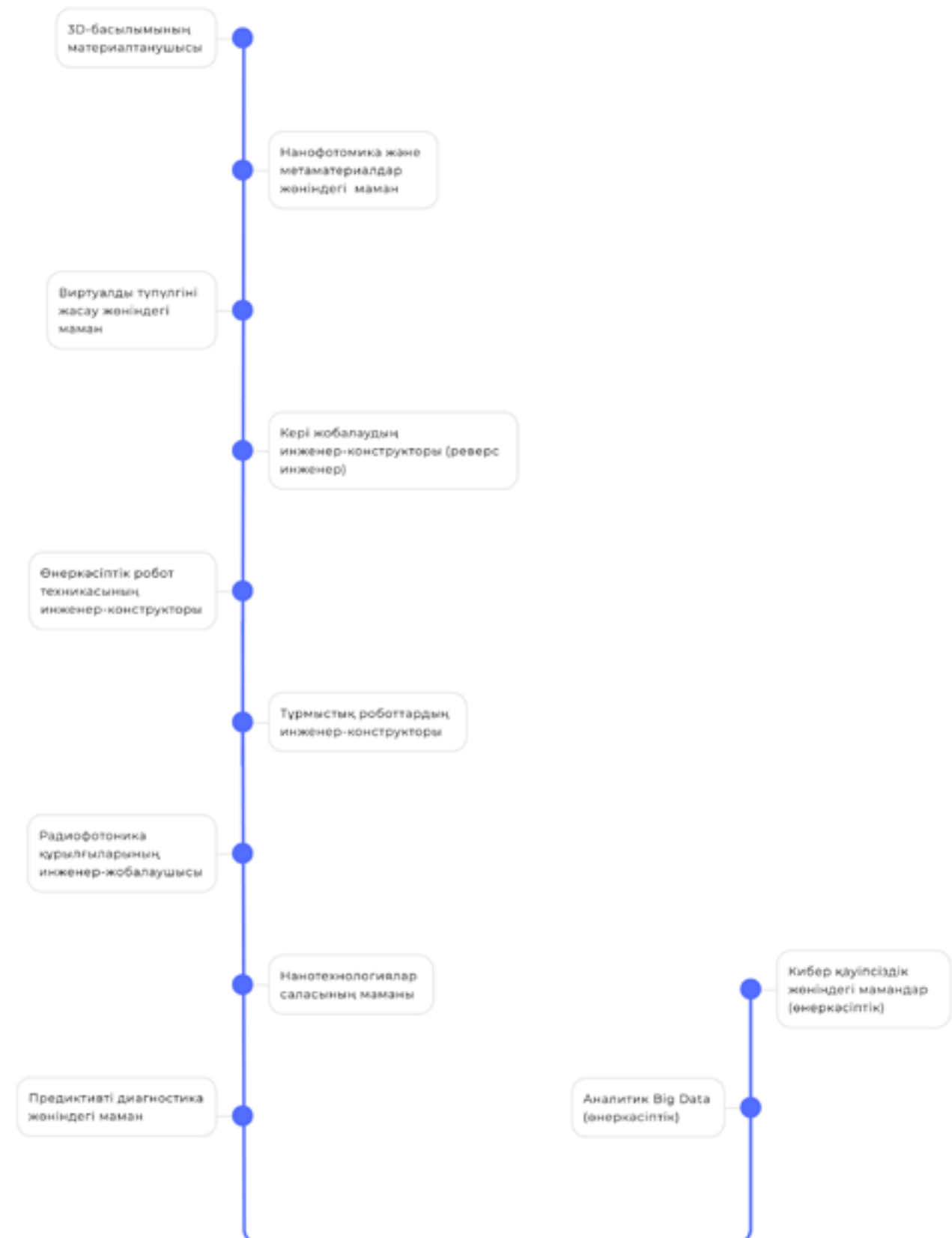
Машина жасаудың өзгермелі мамандықтары



Машина жасаудың жоғалып бара жатқан мамандықтары



Машина жасаудың жаңа мамандықтары

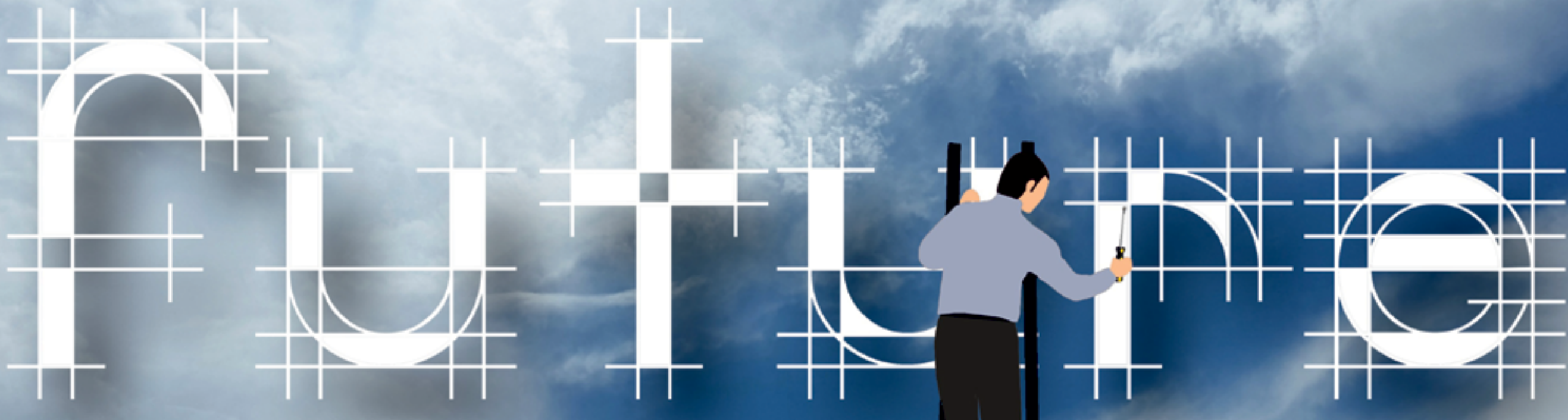




ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫ БОЙЫНША НАВИГАЦИЯ

1.





ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫ БОЙЫНША НАВИГАЦИЯ

Құрметті оқырмандар!

Сіздер соңғы уақытта бізді қоршаған әлемнің қарқынды түрде қаншалықты өзгеріп жатқанын байқаған шығарсыздар. Бұрын орындалмас арман, тіпті қиял болып көрінген құбылыстар, қазіргі таңда нақты көрініс тауып отыр. Соңғы он жыл ішіндегі өзекті тренділер біздің қалаларымызды, үйлерімізді, біздерді ғана емес, сондай-ақ еңбек нарығы — біз таңдайтын мамандықтарды да өзгертіп жіберді.

Естеріңізге салыңыздаршы, бұрын біз өзіміз ұзақ күткен хатты почта тасушының келуімен асыға тосушы едік. Ал, қазір болса, құрлықтың басқа жеріне хат жіберу үшін бір батырманы басу жеткілікті және хат алушы оны осы мезетте алады. Кезінде сұранысқа ие болған, осы почта тасушы мамандықтар армиясы қазір қайда? Олар да сол мұржа тазалаушылар, кегельдерді қоюшылар, тасымалдаушылар жүрген жерде...

Қазіргі таңда перспективасы жоғары мамандықтардың өзі күтпеген жерде өзекті болудан қалады деген болжам бар.

Сол себепті, қажетсіз мамандықтардың армиясы толып қалмас үшін өзіңнің болашақ мамандығың үшін немесе жұмыс ауыстырған кезде жаңа кәсіп алу үшін ерекше көзқараспен қарау қажет.

МАМАНДЫҚТЫ ТАҢДАҒАНДА — БІЗ БОЛАШАҒЫМЫЗДЫ ТАҢДАЙМЫЗ.

Мамандық таңдау — әрқайсымыздың өміріміздегі ең күрделі сауалдардың бірі. Әрине, біздің болашақ мамандығымыз біз үшін қаржылық әл-ауқат пен қанағат

әкеліп қоймай, қоршаған ортаға да пайдасын тигізуі қажет. Және де қателеспесек дейміз — он жылдан соң да, жиырма жылдан соң да өзекті болатын мамандық таңдауда қателеспесек дейміз.

Осы мақсатта біз, Жаңа мамандықтардың атласын әзірледік, материалдарды дайындау негіздемесіне технологиялық Фор-сайт базасында болашақты болжау әдіснамасы пайдаланылған.

Жаңа мамандықтар атласының міндеті — әртүрлі салалардағы өзгерістер қандай тренділердің ықпалымен болатындығын, сондай-ақ еңбек нарығында қандай өзгерістер болатындығын Сіздерге түсіндіруге жәрдем беру.

Біздің Атлас алдағы 10–15 жыл ішінде қандай мамандықтар пайда болады, ал қандай мамандықтар өзгереді немесе немесе тіптен жойылып кететендігін саралауға жәрдем береді. Сонымен бірге, Сіздерге болашақта мансабыңызды табысты ету үшін біршама сұранысқа ие болатын дағдылардың тізімін айқындап алуға көмектеседі.

АТЛАСТЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

Журналдың тараулары бойынша бағдар алу жеңіл болу үшін біз бұл тараулардан қандай ақпаратты алатыныңыз туралы Сіздерге қысқаша шолу береміз.

Қазақстан экономикасындағы машина жасау.	Бұл тарауда беріледі ▶ машина жасау саласының елдің экономикасын дамытудағы роліне баға беру, ▶ саланың ағымдағы жай-күйіне және соңғы 10 жыл ішіндегі жетістіктеріне талдау.
Машина жасау саласының болашағы сала сарапшыларының көзқарасымен.	Сіз мұнда ▶ саланың жетекші сарапшыларымен жасалған сұхбаттан үзінділермен, ▶ алдағы 10–15 жылға саланы дамыту болжамдарымен танысасыз.
Қазақстанның машина жасау саласының болашағын қалыптастыратын трендтер мен технологиялар.	Журналдың маңызды тарауы, мұнда білуге болады ▶ саланың дамуына біршама ықпал ететін жетекші тренділер, ▶ озық технологияларды өндірістік учаскелерге енгізудің арқасында алынған нәтижелер.
Болашақ алыс емес. Машина жасау саласы үшін қандай болмақ?	▶ Машина жасау саласының болашағына көз жүргізісі келетіндер үшін өте қызықты тарау. ▶ Ең бастысы, бұл тарау осы болашақтың бір бөлігі болғысы келетін немесе болғысы келмейтіндер үшін шешім қабылдауға көмектеседі.
Мансабыңыз табысты болу үшін қандай дағдылар мен құзырет қажет?	▶ Сіз бұл жерде құзыреттің дағдыдан қалай ерекшеленетіндігіне жауап аласыз. ▶ Кәсібіңізде табысты болу үшін қандай дағдыларды дамыту қажет екендігін түсінесіз.
Қандай мамандыққа оқу қажет?	▶ Жаңа, ▶ өзгермелі ▶ және жоғалып бара жатқан мамандықтар туралы толық ақпарат беретін журналдың басты тарауы.
Қайда оқу қажет?	Бұл тарау Сіздерге ▶ қандай жоғары оқу орындары машина жасау саласы үшін мамандар дайындайтындығын айқындауға, ▶ жаңа мамандықтар бойынша қай жерден білім алуға болатындығын білуге көмектеседі

ЖАҢА
МАМАНДЫҚТАР
АТЛАСЫНАН СІЗ
МАМАНДЫҚТАРДЫҢ
ҮШ ТОБЫНЫҢ
СИПАТТАМАСЫН
ТАБАСЫЗ

ЖАҢА
МАМАНДЫҚТАР

— қазір жоқ мамандықтар, не болмаса жаңа ғана пайда болып келе жатқан және жақында өзекті болатын мамандықтар.

ӨЗГЕРМЕЛІ
МАМАНДЫҚТАР

— бұл жаңа технологиялардың ықпалымен қойылатын біліктілік талаптары біршама өзгертін қазір қолданыстағы мамандықтар мен кәсіптер.

ЖОҒАЛЫП
БАРА ЖАТҚАН
МАМАНДЫҚТАР

— бұл кемел болашақта сұранысқа ие болмайтын мамандықтар мен кәсіптер.

Сіздерге Жаңа мамандықтар атласын қалай қолдану керектігі түсінікті болу үшін, біз оның құрылымын әрбір сала үшін әмбебап үлгімен құрдық.

Атлас материалдарымен жұмыс істеу жеңіл болу үшін сүзгілерді қолдануға болады, олар мамандықты жылдам іздеп табуға және таңдауға көмектеседі.

МАМАНДЫҚТАРДЫ ТОПТАСТЫРУШЫ СҮЗГІЛЕР:

1. Сала (тоғыз сала).
2. Жаңа/өзгермелі/жоғалып бара жатқан мамандықтар.
3. Тренділер.
4. Дағдылар мен құзыреттер.

Барлық салалық мамандықтар Атласына болжам жасау негізінде саланың және тұтастай елдің экономикасының дамуына біршама ықпал ететін алты жетекші тренд жатыр.

ЖЕТЕКШІ ТРЕНДТЕР:

1. Роботтар мен ақылды жүйелерді енгізуді кеңінен тарату.
2. Цифрландыру мен ауқымды деректерді қолдану салаларын ұлғайту.
3. Сала ресурстарын басқарудың тиімділігін арттыру.
4. Ұсынылатын қызметтердің экологиялы болуына қойылатын талаптардың артуы.
5. Жаңа буын қызметкерлеріне қойылатын талаптар мен сұраныстардың өзгеруі.
6. Тұтынушының қалауының өзгеруі.

Жаңа мамандықтарға сипаттама беру үшін он бағдарлық дағды қолданылады, олар ол мансапты табысты етіп құру үшін және кәсіптік құзыреттердің негізін қалыптастыру үшін қажет.

НЕГІЗГІ БАҒДАРЛЫҚ ДАҒДЫЛАР:

1. Үнемді өндіріс.
2. Клиентке бағдарлану.
3. Көп тілділік және көп мәдениеттілік.
4. Салааралық байланыс дағдылары.
5. Көркем шығармашылық дағдылары.
6. Бағдарламалау/робот техникасы/ жасанды зияткерлік.
7. Өзін-өзі дамыту және бейімделу.
8. Жүйелі түрде ойлау.
9. Процестер мен жобаларды басқару дағдысы.
10. Экологиялық тұрғыдан ойлау.

ӨЗГЕРМЕЛІ ЖӘНЕ ЖОҒАЛЫП БАРА ЖАТҚАН МАМАНДЫҚТАРҒА НЕ БОЛАДЫ?

МАМАНДЫҚТАР НЕЛІКТЕН ӨЗГЕРЕДІ НЕМЕСЕ ЖОҒАЛЫП КЕТЕДІ?

- Бұл ғылыми-техникалық прогрестің ықпалымен болады. Жаңа технологиялар, автоматтандыру мен цифрландыру тек ауыр қол еңбегін ғана емес, сондай-ақ ой еңбегін алмастыруға қабілетті.

БҰЛ ҚАНШАЛЫҚТЫ ТЕЗ БОЛАДЫ?

- Мамандықтардың өзгермелі болу процесі басталған, әрі оның ауқымы тек өсе береді. Ал, мамандықтар біртіндеп жоғала бастайды. Сол себепті, мұндай мамандық иелерінің өздерінің болашақ кәсібін айқындап алуға уақыты бар.

МҰНЫҢ НӘТИЖЕСІ ҚАНДАЙ БОЛМАҚ?

- Жұмыс орындары қысқарады және қолданыстағы мамандықтарға деген талаптар артады. Таңдау жасау қажет болады: қосымша кәсіптік құзыретті меңгеру немесе жаңа мамандықтар бойынша қайтадан оқу.

ҚАЛАЙ СҰРАНЫСҚА ИЕ МАМАН БОЛЫП ҚАЛУҒА БОЛАДЫ?

- Өзіңнің кәсіптік деңгейіңді үнемі арттырып отыру қажет, жаңа дағдылар мен құзыреттерді меңгеріп, сондай-ақ еңбек нарығындағы қарқынды қадағалап отыру қажет.

БҰЛ ПРОЦЕСТІҢ ҚАНДАЙ БАСЫМ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ БАР?

- Бірсарынды, сіресіп қалған жұмысқа байланысты кәсіптер жоғалып кетеді. Олардың орнына жаңа жұмыс орындары келеді, мұнда болашақтың дағдысына және құзыретіне ие мамандар сұранысқа ие болады.



ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР МЕН ҚҰЗЫРЕТТЕР АТЛАСЫ



Машина жасау

Өр түрлі машиналарды, технологиялық жабдықтарды және олардың бөлшектерін жобалау, өндіру, қызмет көрсету, кәдеге жаратуды жүзеге асыратын экономика саласы



Ауыл шаруашылығы

Азық-түлік (тағам өнімдерін) және бірқатар өнеркәсіп салаларына арналған шикізаттарды өндіру, сақтау және қайта өңдеуге бағытталған экономика саласы



АТ

Техникалық құралдардың көмегімен пайдалы ақпаратты іздеу, жинау, сақтау, өңдеу, беру және ұсынуға бағытталған экономика саласы



ТМК

Шикізатты өндіруден бастап дайын өнім — қара және түсті металдар мен олардың қорытпаларын шығаруға дейінгі өндірістік процесс сатылары мен өзара байланысты салалардың жиынтығы



Энергетика

Барлық түрлі ресурстарды генерациялау, түрлендіру, тарату және пайдаланумен айналысатын экономика саласы



Мұнай-газ

Пайдалы табиғи қазбалар — мұнай және ілеспе мұнай өнімдерін өндіру, қайта өңдеу, жинау және сатумен айналысатын экономика саласы



Көлік және логистика

Жолаушыларды тасымалдауды жүзеге асыратын экономика саласы, сондай-ақ оңтайландыру мақсатында басқару жүйесі



Туризм

Басқа мемлекеттерге шығуды (саяхаттауды) немесе тұрғылықты мекенінен ерекшеленетін елді мекендерге өмір сүру салтымен, гастрономиясымен, табиғатымен және т. б. таныстыру үшін ұйымдастырылу жүзеге асырылатын экономика саласы



Құрылыс

Ғимараттарды, құрылыстарды, үймереттерді жобалауды, салуды (тұрғызу) жүзеге асыратын, сондай-ақ оларға күрделі және ағымдағы жөндеу жүргізетін экономика саласы





ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНДАҒЫ МАШИНА ЖАСАУ

2.



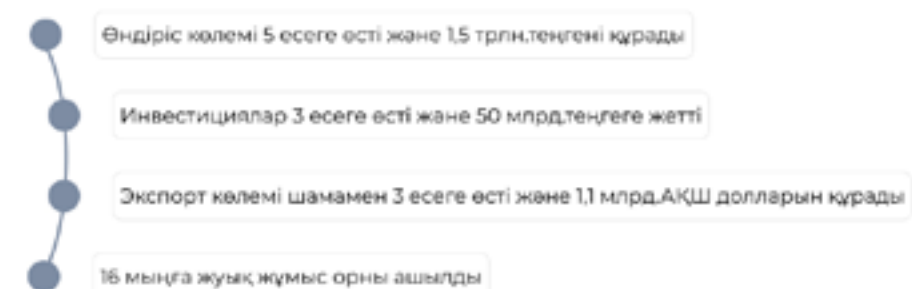


ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНДАҒЫ МАШИНА ЖАСАУ

Машина жасау елдің индустриалды-инновациялық дамуының басты саласы болып табылады, ал оның даму деңгейі елдің экономикалық тәуелсіздігіне және оның қауіпсіздігіне әсер етеді.

1-сурет

ҚР Индустриялық-инновациялық дамытудың 2010–2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын іске асырудың негізгі қорытындылары.¹



¹ Қазақстан Республикасы Премьер-Министрінің баспасөз қызметі. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://primeminister.kz/ru/news/naibolshuyu-dinamiku-rosta-sredi-otrasley-mashinostroeniya-demonstriruet-avtomobilestroenie-miir-rk-1954037> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

КӘСІПТІ 7 БАЗАЛЫҚ МАМАНДЫҚ БОЙЫНША АЛУҒА БОЛАДЫ

ЖЫЛ САЙЫН ҚР 11
КОЛЛЕДЖ БЕН 11 ЖОО
ОҚИДЫ



2200

металлургия саласында



9500

кен өндіру саласында

ҚР ШАМАМЕН 2394 ҚОЛДАНЫСТАҒЫ КӘСІПОРЫН

ОНЫҢ ІШІНДЕ: 85 ІРІ, 79 ОРТА
ЖӘНЕ 1900 ШАҒЫН 1472,3
МЛРД. ТЕҢГЕ



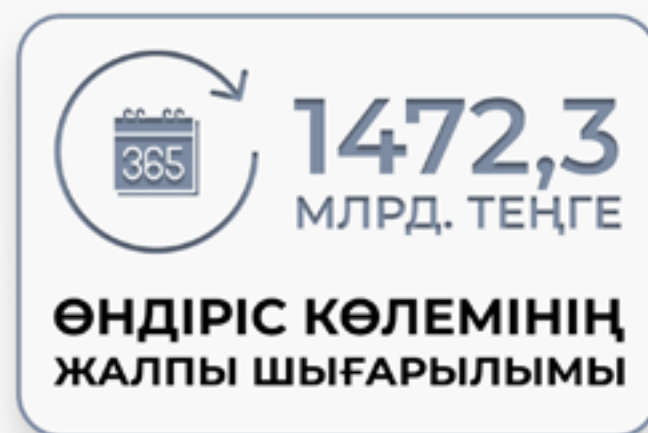
85



79



1900



Өнеркәсіп
өндірісінің
көлеміндегі үлесі



Өңдеу өнеркәсібі
өндірісінің
көлеміндегі үлесі

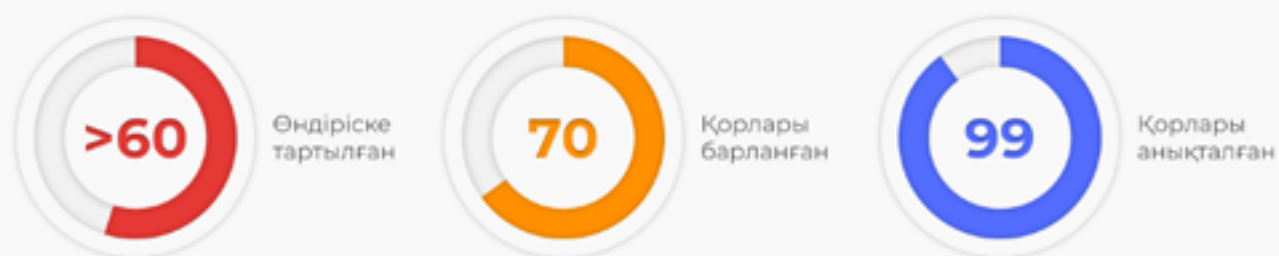


ҚР өндірісінің
қызметкерлерінің
жалпы саны

ҚАЗАҚСТАНДА ӘЛЕМДІК ҚОРЛАРДАН ШОҒЫРЛАНДЫРЫЛҒАН

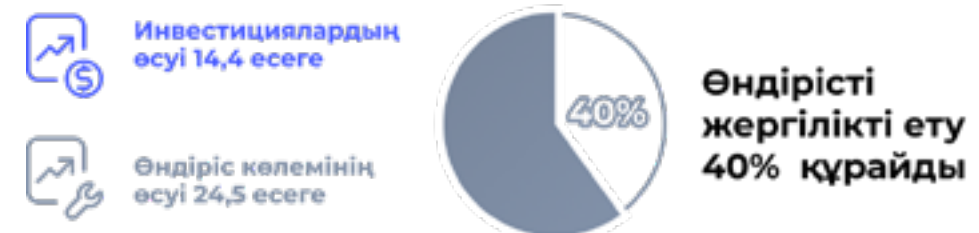


ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖЕР ҚОЙНАУЫНДА МЕНДЕЛЕЕВ КЕСТЕСІНІҢ 105 ЭЛЕМЕНТІНЕН



АВТОМОБИЛЬ ЖАСАУ

Автомобиль жасаудың 2010-2019 жылдар ішінде даму қорытындысы



Машина жасау әрдайым ғылымды қажет ету мен технологиялылығының жоғары деңгейімен ерекшеленді. Бұл ретте, егер 20-ыншы ғасырда саланың негізін жұмыскерлерінің саны көп ірі заводтар құраса, ал заманауи машина жасау саласында қызмет көрсетуші персоналдарының саны аз автоматтандырылған немесе роботтандырылған өндірістер бар.

Машина жасау экономиканың аралас салаларына мультипликатив берілісінің жоғары деңгейімен сипатталады. Машина жасауда құрылған бір жұмыс орны аралас салаларда шамамен 7–8

жұмыс орнының ашылуына себеп болады. Қазақстанның машина жасаушыларының арасында экономиканың басқа салаларына ең үлкен мультипликативті әсер ететін кәсіпорындар — бұл электр жабдықтары мен көлік құралдарын шығаратын кәсіпорындар.²

Қазақстандық машина жасаудың ең басты артықшылығы машиналар мен жабдықтарды жөндеу мен орнату жөніндегі кәсіпорындардың, сондай-ақ автомобиль жасау, темір жол және ауыл шаруашылығының машиналарын жасауда құрама өндірістің басым артықшылығы болып табылады.

Машина жасау салалары арасындағы ең жоғары өсу динамикасын автомобиль өнеркәсібі көрсетті. Отандық автоөнеркәсіптің өнімдері экспорттық нарықтарға шықты..

Сала үшін негізгі елдер-экспорттаушылар Ресей, Беларусь, Қырғызстан, Тәжікстан мен Өзбекстан болып табылады. 2020 жылдың наурызында Алматы қаласында өндіріс қуаты жылына 45 мың

жеңіл автомобиль шығаратын Hyundai Trans Kazakhstan жеңіл автомобильдерін шығару жөніндегі заводтың бірінші кезегі іске қосылды.

Бірқатар отандық кәсіпорындар шетелдік өндірушілермен бірлесе жеңіл автомобильдер мен оларға арналған шиналарды, сондай-ақ автобустарды өндіру жөніндегі ірі инвестициялық жобаларды іске асырып жатыр.

Сектордың негізгі кәсіпорындары

СарыарқаАвтоПром

Hyundai Trans Auto

Азия Авто

КАМАЗ-Инжиниринг

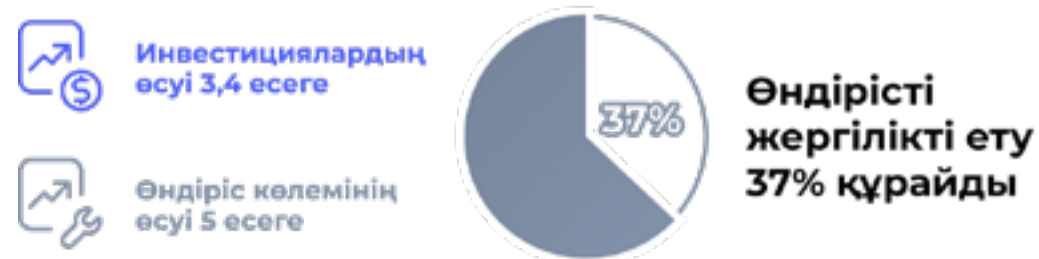
Daewoo Bus Kazakhstan

СемАЗ

² Қазақстан Республикасы Премьер-Министрінің баспасөз қызметі. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: primeminister.kz/ru/news/reviews/odno-rabochee-mesto-v-mashinostroitelnoy-otrasli-stimuliruet-sozdanie-7-8-rabochih-mest-v-smezhnyh-otraslyah-2821350 (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ МАШИНАСЫН ЖАСАУ

2010-2019 жж. аралығында ауыл шаруашылығы машиналарын жасау



Ауыл шаруашылығы салаларына арналған техника өндірісі жөніндегі кәсіпорындар өндіріс көлемінің тұрақты түрде өсу қарқынының көрінісі. 153 мың бірлік жұмыс істеп тұрған трактор мен 42 мың бірлік комбайн ішінен, 65% тракторлар мен 46% комбайн 17 жылдан астам пайдаланып келе жатқандығын атап өткен дұрыс.

Машина жасау жоспарларында бұйымдарды жергілік ету, өндірісті ұлғайту, экспортқа шығу, сондай-ақ қосалқы және жинақтаушы

бөлшектерді шығаруды игеру деңгейін арттыру.

2019 жылдың маусымында «АгромашХолдинг КЗ» АҚ ірі қытай корпорациясымен бірлесе жылына 3000 тракторға дейін шығару қуаты бар «Ловол» маркалы тракторын шығару ісі реттелген. 2019 жылдың қазанында Қостанай трактор заводының базасында «Кировец» транторларын құрастыру жөніндегі завод ашылды. Заводтың қуаты шамамен жылына 700 тракторды құрайды.

Сектордың негізгі кәсіпорындары

АгромашХолдинг КЗ

Композит Групп Казахстан

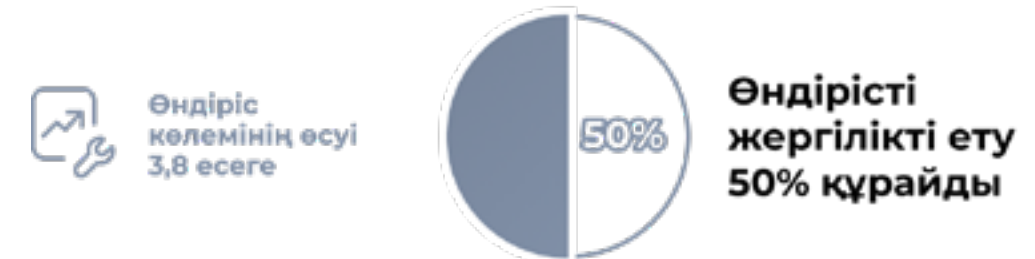
Қостанай трактор заводы

Дон Мар

Агро Инновациялық Корпорациясы

ТЕМІР ЖОЛ МАШИНАСЫН ЖАСАУ

2010-2019 жж. аралығында темір жол машиналарын жасау



Жаңа технологияларды енгізу сала кәсіпорындарына жаңа өнімдерді шығару есебінен өндіріс көлемін арттыруға мүмкіндік берді: тепловоздар, электровоздар, темір жол құрамдарына арналған осьтер мен доңғалақтар.

Бірлескен қызметке темір жол машиналарын жасаушы жетекші өндірушілер жұмылдырылған — «Alstom», «General Electric»,

«Трансмашхолдинг». Машина жасауды индустриялық-инновациялық дамытудың мемлекеттік бағдарламасын іске асырудың соңғы 10 жылы ішінде қатарға қосылған заводтар: «Локомотив құрастыру зауыты» АҚ, «Электровоз құрастыру зауыты» ЖШС, «Проммашкомплект» ЖШС және Вагонно-строительный завод «Тұлпар», олардың бұйымдары экспортқа бағдарланған.

Сектордың негізгі кәсіпорындары

Локомотив құрастыру зауыты

Вагонностроительный завод «Тұлпар»

Электровоз құрастыру зауыты

ЗИКСТО

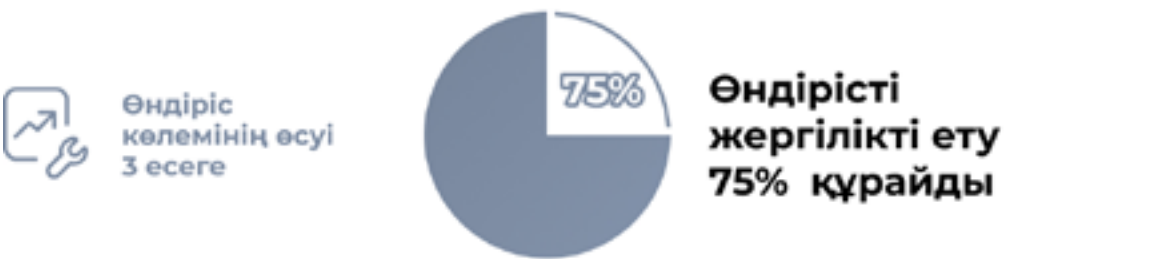
Проммашкомплект

Казах. вагоностроительная компания

Format Mach Company

ЭЛЕКТРТЕХНИКАЛЫҚ МАШИНА ЖАСАУ

2010-2019 жж. аралығында электр техникалық машиналарын жасау



Саланың бұйымдары елдің сыртқы нарығында сұранысқа ие. Мысалы, аккумулятор батареялары Ресей, Беларусь, Өзбекстан, Қырғызстан, Тәжікстан, Германия, Қытайға экспортталады. Кентау трансформатор заводының бұйымдарының негізгі импорттаушылары Ресей, Тәжікстан,

Қырғызстан мен Түркіменстан болып табылады. Қазіргі таңда Петропавл қ. арнайы экономикалық аймағында Alageum Electric компаниясы бұйымдарының экспортқа шығарылуы бағдарланатын завод құрылысы жүріп жатыр.

Сектордың негізгі кәсіпорындары



АРАЛЫҒЫНДА ТАУ-КЕН МАШИНАЛАРЫН ЖАСАУ

2010-2019 жж. аралығында тау-кен машиналарын жасау



Тау-кен машиналарын жасауда 10 жыл ішінде толық айналатын машиналар, шахталық вагоншалар, өзіжүретін бұрғы қондырғысы, ұнтақтағыш-уатқыш жабдықтар сияқты бұйымдар меңгерілді, сондай-ақ кен игеру өндірісіне арналған машиналар мен жабдықтар

үшін қосалқы бөлшектер өндірісі жөнге келтірілді. Өндіріс процестерін жаңғырту және жаңа жағдайларға бейімделу шеңберінде Индустрия 4.0 технологиясын ендірген елдегі ең алғаш кәсіпорындардың бірі — Қарағанды кәсіпорны «Мэйкер» ЖШС.

Сектордың негізгі кәсіпорындары



МҰНАЙ-ГАЗ МАШИНАЛАРЫН ЖАСАУ

2010-2019 жж. аралығында мұнай-газ машиналарын жасау



Өндіріс
көлемінің өсуі
4,2 есеге



Экспорт
көлемінің өсуі
1,1 есеге

Сала кәсіпорындарында 2010 жылдан бастап келесі бұйымдарды өндіру жөніндегі желілер іске қосылды: ілмекті арматура, күш қондырғылары, газдарды сүзгілеуге арналған жабдықтар, сорғы жабдықтары мен басқалары. Сала кәсіпорындарына болашақта ISO, API, OHSAS сияқты халықаралық стандарттар

сертификаттарын алуға мүмкіндіктері болады. Сала кәсіпорындарының бірлескен қызметіне ілмекті арматура өндірісінен неміс көшбасшысы «Бөмер Арматурен», толық жинақты бұрандалы сорғы жүйелерінен канадалық жетекші өндіруші «Куду Индастриз» сияқты ірі әлемдік ойыншылар жұмылдырылған болатын.

Сектордың негізгі кәсіпорындары

Петропавл ауыр машина жасау заводы

Белкамит

KARLSKRONA KC AB

Мұнаймаш

АтырауНефтеМаш

Өскемен арматура заводы

2019 жылы *Forbes Kazakhstan* қаржылық емес рейтинг секторының топ-50 ірі жеке меншік компаниялар қатарына 4 машина жасау кәсіпорны кірді: ГК «БИПЭК Авто-Азия Авто» (12-орын), «Астана-Моторс» Қазақ мотор компаниясы» ЖШС (14-орын), «Алжур» компаниялар тобы» АҚ (27-орын), «Alageum Electric» ГК (35-орын).³

³ 50 ірі жеке компаниялар — 2019: рейтинг, *Forbes Kazakhstan*. Кезінде іріктеуінде компаниялар ескерілді түсімнің сомасы төленген жылға салықтар мен қызметкерлердің саны. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: https://forbes.kz/leader/50_krupneyshih_chastnyih_kompaniy-_2019_1578881268/?utm_source=forbes&utm_medium=mlt_news (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

САЛАНЫҢ АҒЫМДАҒЫ ПРОБЛЕМАЛАРЫ

Машина жасаудың дамуын тежейтін: білікті кадрлардың тапшылығы, кәсіпорындардың ескірген материалдық-техникалық базасы және жастардың жұмысшы мамандықтарға деген қызығушылығының жоқтығы.

Машина жасау — алдына өзекті мақсаттар қойылатын маңызды сала болып табылады. Бірақ, басқа да салалар сияқты машина жасау саласы ішкі нарықта да, сыртқы нарықта да бұйымдарының бәсекелестікке қабілеттілік деңгейінің жет-

кіліксіздігіне әкелетін бірқатар проблемаларға кездеседі. Сала сарапшыларының пікірінше, машина жасаудың дамуына проблемалардың екі тобы әсер етеді: кадрлар және кәсіпорынның техникалық жағынан жарақтануы.

Саланың ағымдағы проблемалары



2.1-диаграмма
Топ-10 проблемаларын ағымдағы Қазақстанда машина жасауды дамыту, көрсететін, ең көп әсер етеді



Көз: сала мамандарының сауалнамасы.

КАДРЛАР

Машина жасау кәсіпорны тәжірибелі, әрі өндіріс сипатын білетін инженерлік мамандықтар сияқты, жұмысшы мамандықтарға, сондай-ақ жаңа технологияларды білетін жас кадрларға деген тапшылықты көріп отыр. Бірақ, сарапшылар атап өткендей, жастардың заводтарға барып жұмыс істеуге деген ниеті жоқ, әсіресе жұмысшы мамандықтарды игеру ниеті жоқ, сол себепті мұның барлығы кадр құрамының қартайғандығын көрсетіп отыр.

Машина жасауда жұмыс істейтін жастардың саны жыл ішінде орташа алғанда 9% төмендеп келеді. Егер 2015 жылдың соңына саладағы 29 жастан жас пер-

соналдың үлесі 21% құраса, 2019 жылдың соңына тек 18% құрады. Бұл ретте саладағы 50 жастан және одан үлкен жастағы жұмыс істейтіндердің саны 28% құраса, ал жұмыс істеуші зейнеткерлердің саны олардың — 3,4% құрайды.⁴

Сонымен бірге, сарапшыларды кадрлардың біліктілігінің төменділігі алаңдатады. Бұл проблемалардың бірі деп - жоғары және орта білім беру мекемелерінің дайындық деңгейінің жеткіліксіздігі, даярлау бағдарламаларының нақты сала қажеттіліктерінен алшақтығы.

КӘСІПОРЫННЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАРАҚТАЛУЫ

Сала сарапшылары кәсіпорын-

⁴ ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің «Талдау» ақпараттық-аналитикалық жүйесі.

дардың материалдық-техникалық базасының ескіруін ескеруді маңызды деп атап өтеді. Өндірістік учаскелерде орнатылған жабдықтар Индустрияның 4.0 озық технологияларының ену мәселелерінде әлемдік көшбасшылардан біршама қалыс қалуда. 2018 жылдың басына өңдеуші кәсіпорындардың «80 % астамы» Индустрияның 2.0 деңгейінде (жартылай автоматтандырылған операциялар) немесе автоматтандырылған өндіріске өту деңгейінде болды.⁵

Өндірістік учаскелерге инновациялық технологиялар, роботтар мен роботтандырылған кешендер баяу енгізілуде, жасанды зияткерлік технологиялары то-

лыққанды қолданылып жатқан жоқ. Бұл, ең алдымен әзірше озық технологиялардың құнының жоғары болуына, сондай-ақ, өндіруші кәсіпорындардың алдындағы мүмкіндіктерін толық бағаламаумен байланысты болады.

2019 жылдың қорытындысы бойынша кәсіпорындардың әртүрлі технологиялық инновацияларды қолдануының республикалық орташа деңгейі 7,5 %, ұйымдастыру инновациялары — 3,6 % құрады.⁶

МАШИНА ЖАСАУ БОЙЫНША Орташа алғанда технологиялық инновацияларды кәсіпорындардың 9 %, ұйымдастыру — кәсіпорындардың 3 % қолданады.

2.2-диаграмма

Технологиялық және ұйымдастыру инновацияларын пайдаланатын машина жасау кәсіпорындарының үлесі (сала кәсіпорындарының таңдап зерттеу сандарының %)



Ақпарат көзі: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті

⁵ Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымды дамыту министрінің «Жаһандану дәуіріндегі цифрлық күн тәртібі» халықаралық форумындағы есебі. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://www.zakon.kz/4902665-doklad-ministra-mir-rk-na.html> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁶ «Қазақстан Республикасындағы кәсіпорындардың инновациялық қызметі туралы» таңдамалы зерттеу. Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің «Талдау» ақпараттық-талдау жүйесі. 2019 жылы сауалнамаға 773 машина жасау кәсіпорны қатысты (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).



Технологиялық инновацияларды пайдаланудың ең үлкен деңгейі автомобильдерді, тіркемелер мен жартылай тіркемелерді (29 % кәсіпорындар) мен өзге де көлік құралдарын (27 %) шығарумен айналысатын кәсіпорындарда байқалады.

Машина жасау арасында ұйымдастыру технологияларын ендіру бойынша көшбасшы «Компьютерлер, электронды және оптикалық жабдықтардың өндірісі» саласы болып табылады — саланың 27 % кәсіпорындары осы инновация түрін қолданады.

Қазіргі таңда ауқымды технологиялық тренділердің ықпалымен машина жасау кешені біршама өзгерістерді басынан өткізіп жатыр. Қазақстандық өндірушілер өндірісті ұлғайту есебінен емес, роботтандыру мен цифрландыру, бұйымға кастомизирленген

ұсыныстар, жаңа технологиялар мен материалдарды кеңінен пайдалану есебінен бәсекелестікке түсу мүмкіндіктері пайда болады.

Бұл бағыттарды енгізу тігінен тұрғызылған ірі шоғырландырылған машина жасаушы заводтардан бастап жинақы өндірістік алаңдарға біртіндеп өтуіне ықпал ететін болады.

Озық технологияларды ауқымды түрде енгізетін кәсіпорындарға мемлекет тарапынан нақты қолдау саладағы қалыптасқан жағдайды жақсартады.



МАШИНА ЖАСАУ САЛАСЫНЫҢ БОЛАШАҒЫ САЛА САРАПШЫЛАРЫНЫҢ КӨЗҚАРАСЫМЕН

3.

3.1. САРАПШЫЛАРДЫҢ ПІКІРЛЕРІ



УМИРСЕРИК КУЗТАЕВИЧ ЕРЖАНОВ

«Машина жасаушылар
одағы қауымдастығының»
атқарушы директоры

2008–2009 жылдардағы дағдарыс сала үшін қолайлы болды — ақшаның құнсыздануы мен кедендегі проблемалар ішкі нарыққа назар аударуға мүмкіндік берді.

Қазіргі жағдай да осыған ұқсас. ҚазМұнайГаз, Қазатомпром, «Қазақстан Темір Жолы» сияқты ірі компаниялар, сонымен бірге мемлекеттік сыңайлы сектор, ауыл шаруашылығы ішкі нарық өнімдеріне бағдарланатын болады.

ҚР машина жасау саласын индустриалды-инновациялық дамытудың мемлекеттік бағдарламасын қабылдау нәтижесінде машина жасаудың алты саласын басым деп жариялады. Осы салаларға басым тәртіпте жеңілдіктер ұсыну мен олардың дамуына арналған жағдайларды жасау туралы шешім қабылданды.

Бұл, мысалға, темір жол саласы табысты түрде даму қарқынын алуға ықпал етті. Нұр-Сұлтанда, Екібастұзда және Петропавлда соңғы бұйым түрлері — локомотивтер, жолаушылар вагоны, жүк вагондары шығарыла бастады. Ішкі нарықтың қажеттіліктерін жаба отырып, бұйымдар сыртқы нарыққа да табысты түрде экспорттала басталды. Қазір темір жолдардағы ескі локомотивтердің жылжымалы паркінің барлығын дерлік ауыстырдық. Темір жол машиналарын жасау саласында саланың дамуына ықпал ететін жаңа кәсіпорындар ашылып жатыр. Мысалы, Екібастұз қаласындағы «Проммаш-комплект» заводы вагон доңғалақтарын шығаруды игерді.

Егер электртехникалық машиналарды жасауды қарастырсақ, онда қазақстандық кәсіпорындар трансформаторларды, конденса-

торларды, аккумуляторларды, кабель-өткізгіш бұйымдарды және басқаларын шығарып жатыр. Сала технологиялық жағынан біршама дами түсуде, перспективасында біз өзіміз шығаратын кеннен қорытынды бұйым түрлерін шығаратын боламыз.

Оның жарқын үлгісі — бұл аккумуляторлар. Егер 90-ыншы жылдары 200 мыңдай аккумулятор шығару арман болса, 2000-ыншы жылдардың басында — миллион аккумулятор, ал қазіргі таңда өндіріс көлемі үш миллионға жуықтап қалды. Бұл ретте өндіріс үшін негізгі шикізат — қазақстандық қорғасын. Аккумуляторлар тек ел ішінде ғана қолданылмайды, олар Қытайға, Еуропаға, Ресейге, Беларусьқа және басқа да мемлекеттерге экспортталады.

Кентау, Шымкент және Орал қалаларында орналасқан заводтарда аз және үлкен қуаттағы трансформаторлар шығарылады. Бұл кәсіпорындар бұйымдарын заманауи технологиялармен және Еуропалық мемлекеттердің тиісті стандарттары бойынша шығарады.

Қазақстанда ерекше және ТМД елдерінде баламасы жоқ Өскемен қаласындағы конденсаторлар өндірісі бар. Конденсаторлар — бұл реактив қуат компенсаторлары, ол энергия үнемдеуші кәсіпорындардың сұранысына ие энергия үнемдеуші жабдық. Бұйымның 70 % артығы экспортқа шығарылады.

Мен көптеген жылдар бойы заводта еңбек еттім. ЖОО мен колледж бітірушілері жұмыс орындарына келгенде үнемі қайтадан оқудан өтетіндігін байқайтынмын. Ол үшін тәлімгерлер жұмылдырып, жастардың

алғашқы қадамына жәрдемдесетін еді. Тәлімгерлік жұмысы нық қойылған кәсіпорындарда жас кадрлармен проблемалар туындамайтын еді.

Сонда да, жас мамандардың кәсіптік деңгейі олардың өздеріне байланысты болады. Оның жаңа жұмыс түрін, жаңа кәсіпті игеруге ниеті болады ма, жоқ па? Және де жас кадрлар, тек олар ғана емес, барлығы өздерінің кәсіптік біліктілік деңгейлерін арттырып, жаңа жабдықтарда жұмыс істеу дағдыларын меңгеруі тиіс.

Сонымен қатар, кәсіпорындар өз қызметкерлерін заводта еңбек етуге деген ниеті болатындай оқуға жіберуі тиіс. Кадрлардың тұрақтамауы жоғары деңгейдегі кәсіпорындарда басшылық өз қызметкерлерінің қамын жеткілікті түрде ойламайды, және соның салдарынан, өнеркәсіптік жабдықтар бос тұрып қалып, толық қуатында қолданылмайды.

Жұмыскерлер өздеріне деген қамқорлықты сезініп, жұмысқа деген талпыныстары болатындай ынталандыру керек. Маман жұмысына келіп, таза киімін киіп, уақытылы ас ішіп, ауысымнан кейін жуынса дейміз.

ӨЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ЖАҚСАРТЫП, ЖҰМЫС ОРЫНДАРЫНЫҢ ТАЗА ЖӘНЕ ҚОЛАЙЛЫ БОЛУЫН ОЙЛАЙТЫН КӘСІПОРЫНДАР ҚАЗІРГІ ТАҢДА ТИІМДІ ТҮРДЕ — ӨНДІРИСТЕ ТОҚТАУСЫЗ ЖӘНЕ КАДРЛАРДЫҢ ТҰРАҚТАМАУ МӘСЕЛЕЛЕРІНСІЗ ЖҰМЫС ІСТЕП ЖАТЫР. МҰНДАЙ ЖАҒДАЙЛАРДА ЕҢБЕК ЕТЕТІН АДАМДАРДЫҢ ДАМУ МҰМКІНДІКТЕРІ БАР, СОЛ СЕБЕПТІ ОЛАРДЫҢ ДА БЕРЕРІ ЖЕТЕРЛІК. МҰНДАЙ ЕҢБЕК ЖАҒДАЙЛАРЫНДА МАШИНА ЖАСАУДАҒЫ КАДРЛАРДЫҢ ТАПШЫЛЫҒЫ ПРОБЛЕМАСЫН ДА ШЕШУГЕ БОЛАДЫ ДЕП ОЙЛАЙМЫН.



КАМАЕВ СЕРГЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ

«Казгидромаш» ЖШС директоры,
«КазПолимер» ЖШС директоры

Сергей Васильевич, машина жасаудың Қазақстандағы ағымдағы дамуына қандай баға бересіз? Сіздің пікіріңізше, ҚР саланың дамуына ең үлкен ықпал еткен соңғы бес жыл ішіндегі басты үш оқиғаны атап беріңізші.

Біз 90-ыншы жылдардағы қиын жағдайлардан кейін жағдайды тұрақтандырып, болашақта осы саланың дамуы үшін бірқатар дайындамалар жасадық. Менің ойымша, біз тұрақты дамуға өту кезеңінде тұрмыз. Біз үшін маңызды оқиғалар деп, салалық іс-шаралар мен алаңдарды ұйымдастыру, мысалы «АММ» — Тау-кен металлургиялық конгресі мен «Қазақстанды құрамыз». Нақты құралдар деп «Атамекен» ҰКП мен «Даму» кәсіпкерлікті дамыту қоры болып табылады.

Әлемде қазіргі таңда машина жасаудың дамуы қандай тренділердің ықпалымен болып жатыр деп ойлайсыз? Алдағы 10–15 жылда отандық машина жасаудың дамуына ең көп ықпал ететін үш трендіні атаңыз. Болашақта осы тренділердің ықпалымен салада қандай өзгерістер болады?

Әлем процестерді цифрландыру мен өндірістерді автоматтандыру жолымен дамып келе жатқандықтан бұл тренділер машина жасауға көбірек ықпал етеді. Өндірісті виртуалды даярлау, процестерді бақылау мен жүйелендіруді автоматтандыру машина жасау кәсіпорындарының ішінде өтетіндіктен (өндіріс процесі мен жаңа мамандықтардың пайда болуы) шығарылатын бұйымдарға да қатысты болады (дәлдік, өзіндік құны, өндіріс мерзімдер).

Сіздің пікіріңізше, отандық машина жасаудың жақын кезеңде дамуына ықпал ететін үш техно-

логия қандай болмақ? Сала осы технологиялардың енгізілуімен қалай өзгермек?

3D-технологиялар өндірісі мен сапа бақылаудың перспективасы жоғары. Отандық машина жасау ұсақ сериялы өндірістер үшін (нақты құю түрлері немесе ақаулары) қосымша өңдеуден кетуді қамтамасыз ететін жаңа әдістерді дамытуға зәру. Менің пікірімше, металдарды композиттермен және материалдарды жеңілдетудің жаңа әдістерінің де перспективасы бар.

Сергей Васильевич, Қазақстанның машина жасау саласын 10–15 жылдан кейін қандай деп көресіз? Ол қандай бағытта өзгереді болады? Технологиялық даму қандай деңгейге жетеді, қандай бұйымдар шығарылады және т. с. с.?

Қазақстанда дәлдігі жоғары машина жасаудың ең заманауи технологияларын қолдануды, сондай-ақ, шикізаттарды екінші рет қайта пайдалануды дамыту қажет деп есептеймін. Цифрландыру мен автоматтандыруды (роботтандыруды) міндетті түрде енгізу қалыпты құбылыс болып, өндірістің жоғары стандарттарын қамтамасыз етуі тиіс. Импортты алмастыруға баса назар аудару қажет. Әсіресе, бұл пайдалы қазбаларды игеру мен қайта өңдеу жабдықтарының дәлдік қажет ететін, күрделі тораптарының өндірісін меңгеруге қатысты. Сонымен бірге, тұрмыстық қолданыстағы роботтардың болашақ өндірісіне дайындама құру керек.

Қазіргі таңда Сіздің компанияңыз бен тұтастай алғанда саланың дамуына қандай мамандықтардың жоқтығы кедергі келтіреді, айтып берсеңіз? Бұл мамандардың жоқтығы неге байланысты?

Қазіргі таңда қиындықтар инженерлік қызметкерлерге қатысты. Бұл конструкторлар, технологтар және т. б. Сонымен қатар, СББ бар білдек операторлары жетіспейді, олар уақытқа қарай оқуға дайын және білдектердің жаңа жұмыс жүйелерге өтуге дайын оператор мамандар. Мүмкін себептердің бірі жұмысшы мамандықтардың танымалдылығының төмендеуі деп санаймын. Қазір кеңсе қызметкерлерінің уақыты. Бұйым шығаратын адамдардың мәртебесі мен беделін көтеру керек.

Сіз алдағы 10–15 жыл ішінде машина жасау саласында қандай жаңа кәсіптер пайда болады деп есептейсіз, ал болашақта қандай мамандықтар өзінің өзектілігін жоғалтады немесе өзгереді деп ойлайсыз? Қызметкерлердің қандай құзыреті көбірек сұранысқа ие болады?

Жаңа технологиялар дәуірімен бірге, әрине, мамандықтар да өзгереді. Менің ойымша, робот техникаларын жобалау және оларға қызмет көрсету саласындағы мамандар пайда болады. Виртуалды жобалау, Big Data, материалдарды қайта пайдалану жаңа мамандықтардың пайда болуын қамтамасыз етеді. Осы кезде дәнекерлеушілердің, білдекте істейтін жұмысшылардың, операторлардың жұмысы өзгереді. Ал, есеп жүргізушілер, қойма шаруашылығының кейбір жұмысшылары, бақылаушылар мен таңбалаушылар жоғалып кетуі мүмкін.

Бұл мамандық иелеріне алаңдудың қажеті жоқ, бұл технологиялар мен мамандықтардың қалыпты эволюциясы. Ең бастысы, адам жаңаны оқып-үйренуге, оны меңгеруге, сонымен қатар, Big Data-мен жұмыс істеу қабілеті болатындай қасиеттері болу керек.



ЕРМЕНОВ ДАМИР ГИЗАТУЛЛАЕВИЧ

«Қазақстан инжиниринг» ҰК» АҚ BTC азаматтық өндіріс департаменті директорының орынбасары

Дамир Гизатуллаевич, Қазақстандағы машина жасаудың ағымдағы дамуына қандай баға бересіз? Сіздің пікіріңізше, соңғы бес жыл ішінде отандық машина жасауға ең маңызды ықпал еткен қандай үш маңызды оқиға болды?

2020 жылы пандемия белгілі бір түзетулерді енгізді. Медициналық техникаға, жабдықтарға, бұйымдарға деген сұраныс артты. Біздің компаниямыздың еншілес ұйымында медициналық техника мен бұйымдарды, көбінесе жасанды тыныстандыру аппараттары, оның ішінде заманауи тұрақты жабдықтарды меңгеру жөніндегі жұмыстар басталып кетті, олар бұрынырақ сұранысқа ие болмаған еді.

Бес жыл бойы Қазақстанда Жеңілдікпен автонесиелендіру бағдарламасы іске асырылып келеді, ол отандық машина жасаушы кәсіпорындарға көлік құралдарын сатуды арттырды.

Қазақстан экономикасының мұнайдың әлемдік бағасына тәуелді болуы мұнай операторларының бюджетін қысқартады, ол өз кезегінде, мұнай-газ саласына арналған машина жасау бұйымдарына деген қажеттілікті төмендетеді.

Сонымен бірге, Қазақстанда энергетикалық саланың жоспарға сай дамуы байқалуда. Көбінесе, ЖЭО бірқатарын газға ауыстыру жөніндегі жұмыстар жүргізілуде, ол машина жасаушы кәсіпорындардың әртүрлі жабдықтарды, оның ішінде стандартты емес жабдықтарды игеру мүмкіндігін береді.

Сонымен қатар, ауыл шаруашылығы машиналарын жасауды дамыту кредиттер мен лизингтер

бойынша сыйақы мөлшерлемесін субсидиялау мемлекеттік бағдарламаларын іске асыру арқылы көтерілу деңгейі байқалады, сондай-ақ, инвестициялық субсидиялау, ол сатып алынатын техника құнынан 25 % өтеуді көздейді. Осы инвестициялық субсидиялау арқасында фермерлерде техника алу үшін алғашқы жарнаның болмау сияқты ең күрделі мәселесі шешілген болатын.

Қазіргі кезде әлемде машина жасаудың дамуы қандай тренділердің ықпалымен болып жатыр деп ойлайсыз? Алдағы 10–15 жыл ішінде отандық машина жасауға ең көп ықпал ететін негізгі тренділер қандай, атап өтсеңіз? Осы тренділердің ықпалымен салада қандай өзгерістер болашақта болады?

ЕО елдері, сондай-ақ, кейбір дамушы елдер белгілі бір машина жасау бұйымдарының түрлерін шығаруға мамандандырылған.

Мамандану осы бұйымды шығарушы елдің өзінің жеке қажеттіліктерінен біршама асатын көлемде тауарларды шығару мен қызмет көрсетуді болжайды. Осылайша, ЕО елдері жеңіл өнеркәсіпке арналған жабдықтар мен білдек жасау бұйымдарын шығаруға маманданады; АҚШ, Жапония мен Германия энергетикалық және химиялық жабдықтарды шығаруға бағдарланған; ірі білдек жасаушылар Германияда, Жапонияда және Қытайда дамыған; атомдық және металлургиялық жабдықтар АҚШ, Жапония, Германия, Франция мен Ресейде шығарылады.

Елдің қуатты индустриясы — бұл инновациялық өндірістер, ең алдымен машина жасау салаларында, шығарылатын бұйымдарда қосымша құн үлесінің жоғары

болуымен ішкі және сыртқы нарық үшін қажеттіліктерді қамтамасыз ету үшін.

Машина жасайтын бұйымдардың әлемдік нарықтағы көшбасшысы өндірістердің мамандануын, шоғырлануын және ұжымға бірігуін қамтамасыз етеді, инновациялық тауар және баға саясаты, отандық тауар өндірушілердің бұйымдарын сату кезінде жаңа нарықты жаулауда мемлекеттің қолдауын қамтамасыз етеді.

Мемлекет азаматтарының күнделікті өсіп отыратын қажеттіліктерін тек өмір тіршілігінің барлық салаларында, соның ішінде машина жасау саласында еңбектің жоғары өнімділігі мен мағыналы еңбегі болғанда ғана қанағаттандыруға болады. Машина жасау саласының дәстүрлі аясында отандық және шетелдік жұмыс істеу тәжірибесін зерттеп, жалпылап, енгізіп, жетілдіру, сондай-ақ, қосымша құн салығының жоғары үлесімен бұйымдарды шығару үшін ғылыми, инновациялық технологиялық процестерді озық дамыту маңызды. Қытайда, АҚШ-та, Германияда, Францияда, Жапонияда, Ресейде, Бразилияда, Индияда, Сингапурда жәнпе өзге де мемлекеттерде өнеркәсіпті дамытудың мемлекеттік саясаты үлгі болады.

Сіздің пікіріңізше алдағы уақытта отандық машина жасаудың дамуына көбінесе қандай технологиялар ықпал ететін болады?

Менің ойымша, отандық машина жасаудың дамуына келесі техно-

логиялар ықпал ететін болады: робот жасау; ақпараттық технологиялар; электронды өнеркәсіп.

Алайда, нарықтың шағын екендігін, ҚР халқының аздығын, жоғары бәсекелестікті ескере отырып, машина жасау саласы қатты өзгермейді.

Дамир Гизатуллаевич, Қазақстанның машина жасау саласы 10–15 жылдан кейін қандай болмақ? Ол қандай бағытта өзгертін болады?

10–15 жылдан кейін машина жасау саласының тартымдылығы төмен екендігін ескере отырып, және саланың өтелімділігі ұзақ уақыт болатындықтан, дағдырысты ескеріп, Қазақстанның машина жасау саласы қатты өзгермейді және үшінші-төртінші технологиялық құрылыс кезеңінде қалады. Мүмкін, отандық машина жасаушы компаниялардың шағын бір бөлігі бесінші технологиялық деңгейге өтеді.

Қазіргі таңда Сіздің компанияңыз бен тұтастай алғанда саланың дамуына қандай мамандықтардың жоқтығы кедергі келтіреді, айтып берсеңіз? Бұл мамандардың жоқтығы неге байланысты?

Компанияның және тұтастай алғанда саланың дамуына машина жасау саласын жаңа технологиялық деңгейге шығара алатын топ-менеджерлердің жоқтығы кедергі келтіреді.

Сіз алдағы 10–15 жыл ішінде машина жасау саласында қандай жаңа кәсіптер пайда болады деп есептейсіз, ал болашақта қандай мамандықтар өзінің

өзектілігін жоғалтады немесе өзгереді деп ойлайсыз? Қызметкерлердің қандай құзыреті көбірек сұранысқа ие болады.

Автоматтандыруды енгізуге байланысты өзінің өзектілігін жоғалтатын немесе өзгертін келесі мамандықтар, мысалға, газбен дәнекерлеуші, газбен кесуші, механикалық құрастыру жұмыстарының темір ұстасы.

2010 жылдан бастап әлемде алтыншы технологиялық құрылыстың дамуы басталып кетті, оған сәйкес жаңа кәсіптердің пайда болуына деген қажеттілік бар.

Мысалы, болашақ технологиясын жобалаушы, машина жасаудағы IT-интерфейстерінің әзірлеушісі, робот жасаудағы интерфейстер жобалаушысы, нанотехнологиялық материалдарды жобалаушы.

Машина жасаушы заводтардағы жоғары технологиялық жабдықтар біршама ыңғайлы және бөлінетін болғандықтан, сол арқылы жаңа бұйым желісін игеруді жылдам өтуді қамтамасыз етеді. Мұндай заводтардың жұмыскерлері тиімділігі жоғары командаларды жылдам құратын болады, қажетті білігі мен дағдысы бар, нақты өндірістік міндеттерді жылдам шеше алатын адамдардан құралады. Сұранысқа көбірек ие құзыреттер — нано-, био-, ақпараттық және когнитивтік технологияларды конвергенцияны жүзеге асыру мүмкіндігі болады.

№7 БОЛЖАМ

ҚАЗАҚСТАННЫҢ МАШИНА ЖАСАУ САЛАСЫ АЛДАҒЫ 10–15 ЖЫЛДА ТАБЫСТЫ ДАМУҒА ҮМІТІ БАР, БІРАҚ, КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ БАРЛЫҒЫ ДЕРЛІК АЛДАҒЫ ӨЗГЕРІСТЕРГЕ ДАЙЫН ЕМЕС

60%

► сарапшылар саланың болашағын оң бағалайды.

41%

► олардың ішінде салатабысты дамиды деп санайды.

19%

► бәрі тұрақты болатынына және жағдай өзгермейтініне сенімдіміз.

31%

► сарапшылар саланың болашағын біржақты бағалауға қиналды.

9%

► сарапшылар саланы дамытудың теріс сценарийін көріп отыр.

Саладағы проблемаларға қарамастан, сарапшылардың 41% Қазақстандағы машина жасау алдағы 10–15 жыл ішінде табысты түрде дамиды деп болжайды.

Тіпті қазіргі қиын жағдайда барлық елдердің экономикасына COVID–19 коронавирустық инфекциясынан туындаған пандемия басқанда, кәсіпорындар толық қуатымен жұмыс істей алмағанда, отандық машина жасау 2020 жылдың 5 айының қорытындысы бойынша өткен жылдың осы кезеңімен салыстырғанда өндіріс көлемі 18,5% артқандығын көрсетті.

Ал, өндірушілерді тиімді түрде қолдау үшін Қазақстанда «Индустрия 4.0» технологияларын енгізу бойынша жұмыстар жүргізіліп жатыр. Мысалы, ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі 7 модельді цифрлық фабриканы құру жөніндегі жоба

іске асырылып жатыр, олардың үшеуі машина жасау саласына жатады:

- «Кентау трансформатор заводы» АҚ;
- «KARLSKRONAL LC AB» ЖШС
- және «Алматинский вентиляторный завод» ЖШС.

Жекелеген кәсіпорындардың нәтижелері көз қуантарлық. Ал, сала кәсіпорындарының жаңа технологияларды ауқымды енгізуге дайындығы бойынша жұмыстардың жайы қандай?

Сала сарапшыларының 58% пікірі бойынша, кәсіпорындар қазірдің өзінде алдағы өзгерістерге дайын, мұнда олардың 14% осы деңгейде.

Алайда, сарапшылардың үштен бір бөлігі саланың өзгерістерге

3.2. САЛАНЫҢ ДАМУЫНА БОЛЖАМ

Болашақты болжауға бола ма? Тіпті, машина жасау сияқты, қиын саланың болашағын болжауға бола ма? Әрине, бұл оңай емес.

С онда да, сала сарапшылары, ғылыми ұйымдардың және кадр дайындаушы ұйымдардың өкілдері алдағы 10–15 жылға болжам жасап, қазақстандық машина жасаудың кемел болашақта қа-

лай дамитындығына баға бермек болды.

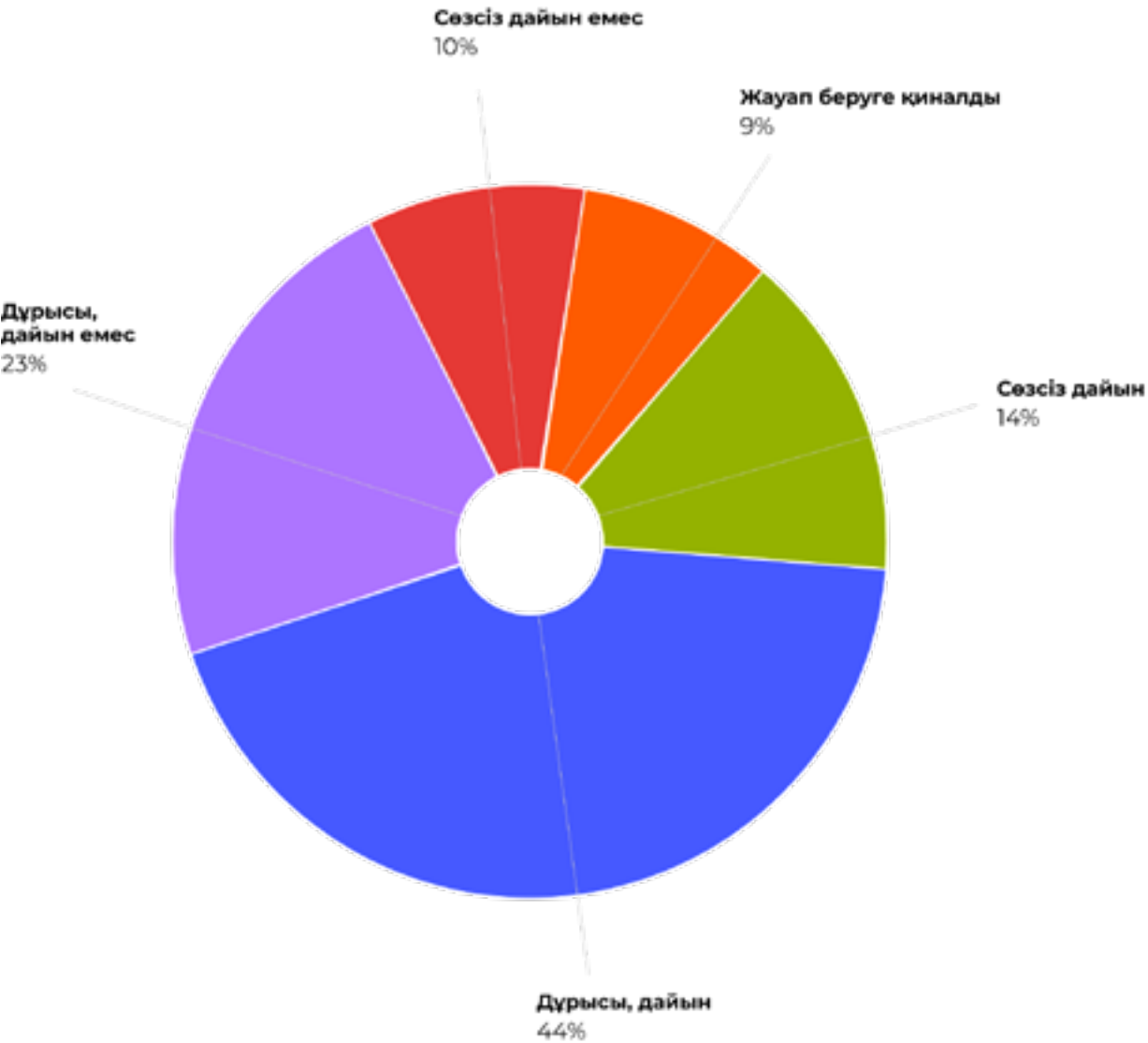
Нәтижесінде, саланы дамытудың маңызды аспектілеріне жататын болжамдардың қатары қалыптасты.

дайындығына күмәнді, ал олардың 10 % кәсіпорындар дайын еместігіне сөзсіз сенімде.

Бұл ретте кәсіпорындардың саланың өзгеруіне дайындығы — бұл тек өндірістік учаскелерге роботтар мен зияткерлік жаб-

дықтарды енгізу ғана емес екендігін түсіну керек. Бұл кәсіпорындарды басқару, жұмыс істеуші персоналдың қайта оқуы мен жас кадрларды дайындауға деген тәсілдерді өзгерту жөніндегі шаралардың кешені.

3.1-диаграмма
Сарапшылардың сала кәсіпорындарының алдағы өзгерістерге деген дайындығына баға беру



Дереккөз: салалық сарапшылардың сауалнамасы.

№2 БОЛЖАМ
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАРЫП ШЫҒУДЫҢ КӨШБАСШЫСЫ
ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ МЕН ЖӨНДЕУ, ӨНЕРКӘСІПТІК
ҚАУІПСІЗДІК ПЕН ДЕРЕКТЕР МОНИТОРИНГІ САЛАЛАРЫ БОЛАДЫ

Сала сарапшылары ең көп технологиялық жарып шығуды келесі сала кәсіпорындарының қызметінен күтуге болады:



ЖАБДЫҚТАРҒА ТЕХНИКАЛЫҚ
ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖӘНЕ ЖӨНДЕУ

Білдектер мен машиналар — бұл машина жасаушы кәсіпорындардың іргетасы. Оларды үнемі жұмыс күйінде ұстау қажет. Қазіргі таңда жабдықтарға техникалық қызмет көрсету мен жөн-

деу саласы келесі тенденциялардың ықпалымен дамуда:

- ▶ өнеркәсіптік жабдықтардың конструкцияларын қиындату, ол өз кезегінде олардың

жұмысын датчиктермен жүрісін бақылауға қоятын талаптарды арттырады;

- ▶ жабдықтарға кешенді қызмет көрсетуге өту;
- ▶ жабдықтарды жөндеуге жұмсалатын уақытша кедергілерді қысқарту;
- ▶ енгізілетін автоматтандырылған желілер мен роботтарды оларды қолдану мерзімдері аяқталғанға дейін логикалық қолдау және қызмет көрсетуге қажеттілік;
- ▶ бір жалпы көп функционалды жүйеге кәсіпорынның өнеркәсіптік автоматтандырылған басқару жүйелерін бірыңғайландыру көме-

гімен болатын CALS-технологияларды енгізу ауқымын арттыру;

- ▶ кәсіптік даярлығы біршама жоғары деңгейде, мамандануы жағынан шегі нақты белгіленген жаңа бейімдегі персоналға деген қажеттілік.

Егер машина жасауда моральдық жағынан ескірген жабдықтар әлі де қолданылатындығын ескерсек, кәсіпорындардың барлығы роботтандырылған заманауи кешендерді ендіре алмаса, онда техникалық қызмет көрсету мен жөндеу мәселелері өзінің маңыздылығын жоймайды. Және де бұл саладағы техникалық жарып шығусыз бәсекеге қабілетті өнімдер шығару қиын болмақ.

Алайда, ауыр дәрежедегі жарақат алу мен өліммен аяқталатын жағдайлар бұрынғы деңгейінде қалды. Сондықтан сала кәсіпорындарының өндірістік учаске-

леріне заманауи технологияларды енгізу мен осы жұмыстарды ұйымдастыру әдістері персоналдың еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге ғана жеткілікті емес.

ДЕРЕКТЕРДІ ӨНДЕУ ЖӘНЕ МОНИТОРИНГ

Өнеркәсіптік жабдықтардың жұмысындағы істен шығуды шұғыл анықтау мақсатында және жұмыс орнындағы жарақат алу-ды алдын алу үшін өндірушілер өндірістік учаскелерге зияткерлік жабдықтарды ендіреді.

Жабдықтардың ағымдағы күйі туралы жиналатын деректердің көлемі қарқынды түрде өсетін болғандықтан, әртүрлі санаушы құрылғылардан келіп түсетін деректерді өңдеу және мониторинг жасау саласындағы технологиялардың даму қарқынын машина жасаушыларға үнемі қадағалап отыру қажет.

ӨНЕРКӘСІПТІК ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚОРҒАУ

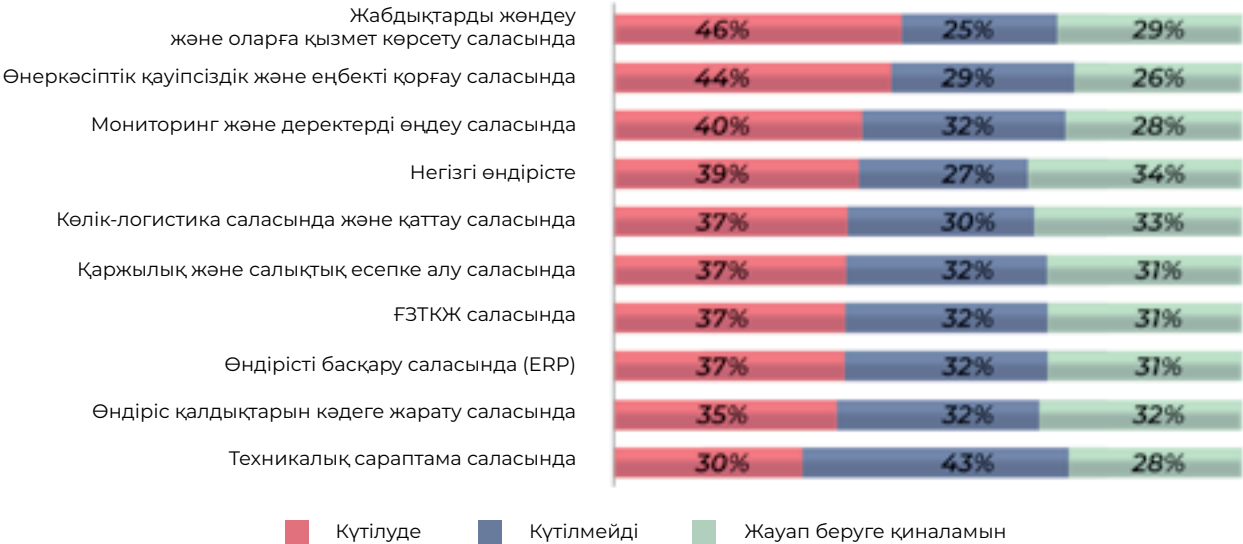
Роботтар мен автоматтандырылған жүйелердің таралу тенденциясы машина жасаушылардың ауыр еңбегін жеңілдетеді, алайда, бұл ретте персоналдың жұмыс орнының қауіпсіз ұйымдастырылуына жаңа талаптарды құрады.

Бұл ретте, егер 2015 жылы машина жасауда қауіпсіздік талаптарына жауап бермейтін жұмыскерлердің саны 122 адамды құраса, онда 2019 жылы кәсіпорындардың барлық жабдықтары осы талаптарға сәйкестікке келтірілді.

Өндірістік жарақат алу статистикасы тұтас алғанда және салыстырмалы түрде жағдайдың жақсарғандығын көрсетеді — еңбек қызметімен, еңбекке қабілеттілігін жоғалтуына байланысты жазатайым жағдайларда зардап шеккендердің саны 2019 жылы 2015 жылмен салыстырғанда өңдеуші кәсіпорында 17,8% қысқартылды.

Зиянды еңбек жағдайында жұмыс істейтін сала жұмыскерлерінің үлесі артып отыр, 2015 жылдағы санитариялық-гигиеналық нормаларға жауап бермейтін жұмыс жағдайы 12% бастап 2019 жылы 15% дейін артқан.⁷

3.2-диаграмма
Алдағы 10–15 жылда машина жасау қызметінің әртүрлі салаларында сапалы технологиялық жарып шығу болжамына баға



Дереккөз: салалық сарапшылардың сауалнамасы.

⁷ Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің «Талдау» ақпараттық-талдау жүйесі.

Тағы да бір сәтке назар аударсақ дейміз. Сала сарапшыларының 26% бастап 34% дейін сауалнама кезінде машина жасау саласының әртүрлі қызмет саласына озық технологияларды ауқымды ендіру болжамын бағалауда кейбір сенімсіздіктерін көрсетті.

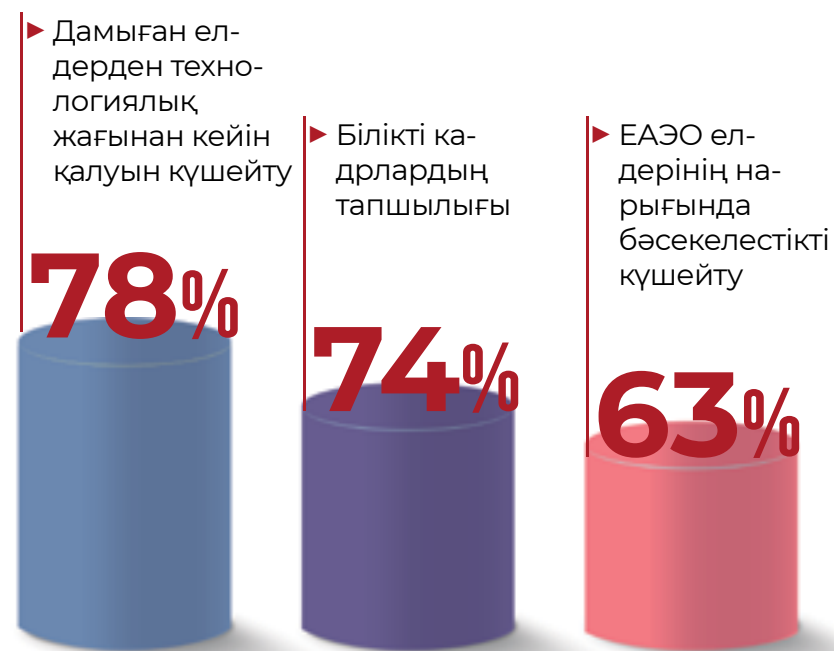
Алайда, сарапшылардың көптеген бөлігі осы сауалға бізмәнді жауап беруге қиналды, олар қосалқы қызметтер мен кадрларды даярлау саласындағы сарапшыларға жатады. Бір жағынан, бұл

түсінікті — бұл сарапшылар өндірістік процестерге тікелей қосылмаған. Екінші жағынан, алаңдатады. Егер біздің білім беру машина жасаудың болашақтағы бағыты қандай болатындығын, қалай дамитындығын білмесе, онда мынадай сауал туындайды: ЖОО мен колледждердің оқу бағдарламалары алдағы 10–15 жылдың қажеттілігіне қаншалықты бағдарланған, және олар машина жасаудың жаңа буындағы кадрларын даярлауға дайын ба?

№3 БОЛЖАМ

БОЛАШАҚТЫҢ МАШИНА ЖАСАУЫНЫҢ НЕГІЗГІ ПРОБЛЕМАЛАРЫ ДАМЫҒАН ЕЛДЕРДЕН ТЕХНОЛОГИЯ ЖАҒЫНАН КЕЙІН ҚАЛУЫ, БІЛІКТІ КАДРЛАРДЫҢ ТАПШЫЛЫҒЫ, СОНДАЙ-АҚ, ЕАЭО ЕЛДЕРІНІҢ НАРЫҒЫНДА БӘСЕКЕЛЕСТІКТІ АРТТЫРУ БОЛУЫ МҮМКІН

Машина жасаудың сарапшылар анықтаған негізгі проблемалары



Экономика саласындағы проблемалар үнемі болады, кейбіреулері кәсіпорындардың дамуына көп әсер етпесе, басқалары керісінше — көбірек әсер етеді.

Машина жасау саласындағы сарапшылар алдағы 10–15 жыл ішінде шамамен көбірек кездесетін проблемалардың рейтингін қалыптастарды.

Алынған нәтижелердің ақпараттылығын арттыру үшін біз қауіптің пайда болу ықтималдылығы индексін қолдандық.⁸ Индекс болашақ қауіптің мүмкіндіктерін бағалаған сарапшылардың саны қанша процентке «жоғары» немесе «орташа» екендігін көрсетеді, сарапшылардың көп немесе аз бөлігі бұл ықтималдылықты «төмен» деп бағалаған. Индекс мәні қаншалықты жоғары болса, қауіптің пайда болу ықтималдылығы соншалықты жоғары.

ДАМЫҒАН ЕЛДЕРДЕН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒЫНАН КЕЙІН ҚАЛУ

Сала сарапшылары машина жасаудың дамыған елдердің даму деңгейінен кейін қалуына алаңдаулы.

Отандық кәсіпорындар роботтарды, зияткерлік жабдықтарды және цифрлық технологияларды ендіру деңгейінен, сондай-ақ конструкторлық материалдарды пайдалану деңгейі жағынан көп кейін қалуда. Ал, кәсіпорындарды жаңғырту жолында шешуші

қадамдарды қабылдаса, бұл кейін қалу тіпті кеш қалдыруы мүмкін.

Саланың «Индустрия 4.0» технологияларына уақытылы өтпеуі тек сыртқы нарықта ғана емес, ішкі нарықта саланың бәсекеге қабілеттілігіне кері әсерін тигізуі мүмкін, сондай-ақ өндірістің тұрақтылық көрсеткіштері кері әсерін тигізуі мүмкін.

⁸ Қауіптердің пайда болу ықтималдылығы индексі сарапшылардың машина жасау болашағына қаншалықты теріс көзқараспен қарайтындығын көрсетеді. Көрсеткіш «жоғары» және «орташа» ықтималдылық жауаптарының қосындысы мен «төменгі ықтималдылық» жауабының арасындағы айырмашылық ретінде есептеледі. Индекс – 100 бастап 100 пунктке дейінгі мәндерді қабылдай алады. Индекс мәні қаншалықты жоғары болса, қауіптердің пайда болу ықтималдылығының перспективасы соншалықты жоғары. Нольдік мән оптимистік және пессимистік болжамдардың теңгерімін белгілейді.

БІЛІКТІ МАМАНДАРДЫҢ ТАПШЫЛЫҒЫ

Білікті мамандардың тапшылығы машина жасаушы кәсіпорындарда үйреншікті құбылыс болып бара жатыр. Аға буын құрметті демалысқа шығады, ал жастар ең абыройлы деген, олардың пікірінше, қаржы саласындағы, ақпараттық технологиялар мамандықтарын меңгеруге ұмтылуда. Ал, жұмысшы мамандықтарын алуға жастарда қызығушылық жоқ. Машина жасаудағы мамандықтардың көптеген жастар ауыр еңбек жұмысын, шу

мен жұмыс орындарының таза болмауымен байланыстырады. Алайда, жұмыс орындарын максималды түрде автоматтандыру қол еңбегін қысқартып, таза, әрі қолайлы цехтар мен жұмыс орындарын құруға ықпал етеді. Ең бастысы, осы мәселені өске-лең ұрпаққа жеткізу. Ал, бұл үшін машина жасаушылар мектептермен және жоғары сынып оқушыларымен тығыз ынтымақтастықта болу керек.

ЕАЭО ЕЛДЕРІНІҢ НАРЫҒЫНДА БӘСЕКЕЛЕСТІКТІ КҮШЕЙТУ

Қазақстан Еуразиялық экономикалық одақ (ЕАЭО) елдерінің қатарына кіретіндігі белгілі, оның шеңберінде барлық қатысушы елдер үшін қолайлы жағдайлар құрылады.

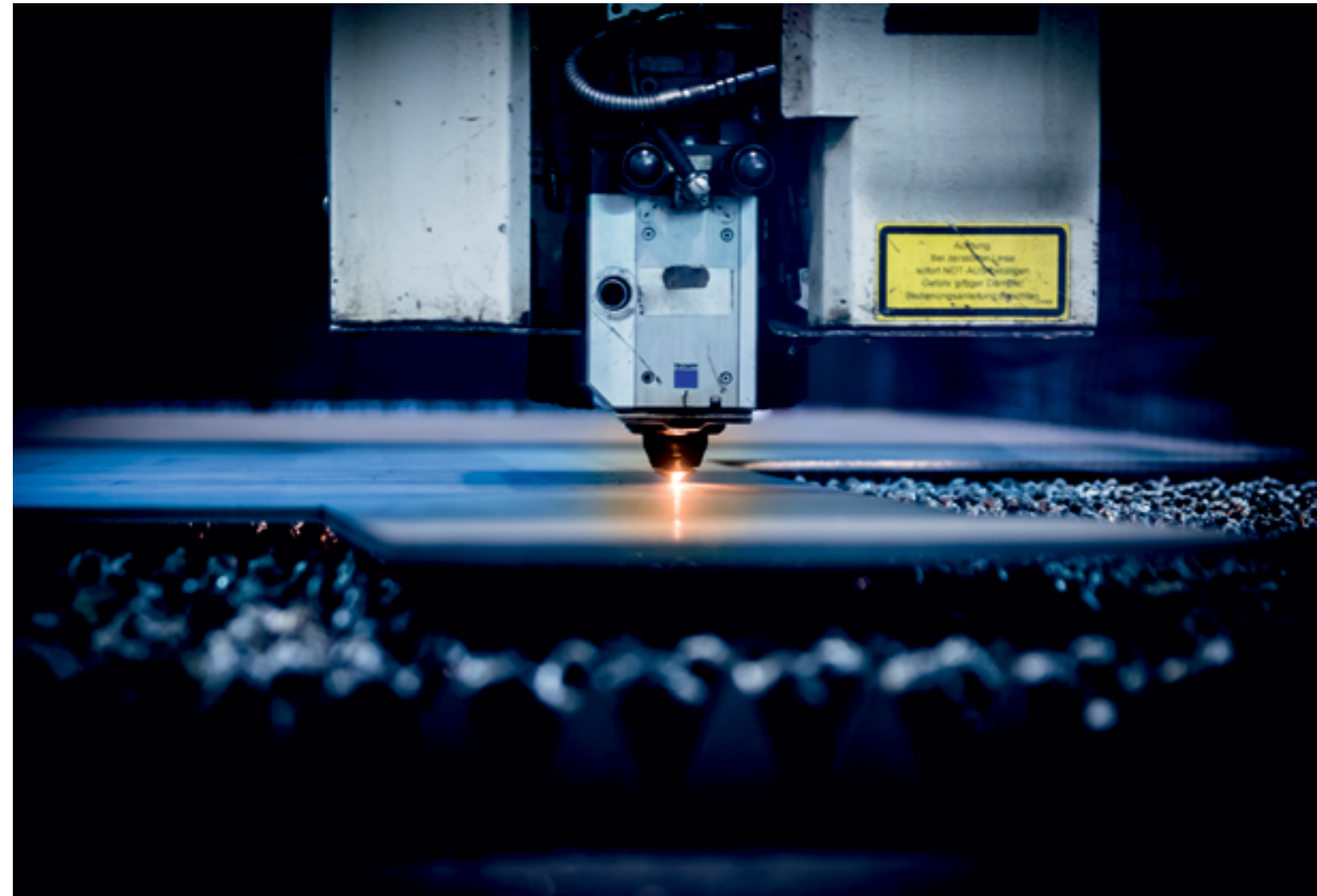
осы одаққа кіретін әрбір мемлекет біздің өндірушілер үшін бәсекелес бола отырып, максималды тиімділікке қол жеткізу үшін алынған мүмкіндіктерді пайдалануға ұмтылады.

Яғни, машина жасаушы отандық кәсіпорындарда жаңғырту сатысы ұзаққа созылса, онда басқа елдердің бұйымдары біршама технологиялық жағынан ұтымды, құны мен қызмет көрсетуге арналған шығындары жағынан үнемді болуы мүмкін.

Саланың бәсекеге қабілетті артықшылықтарын арттыру үшін инновацияларды басқару және іске асыру, өндіру, экспорт басымыдылығын қалыптастыру сияқты бағыттардағы, сондай-ақ өндіріске ғылыми және конструкторлық жетістіктерді енгізу мерзімдерін қысқарту жөніндегі әлемдік көшбасшылардың тәжірибелерін алу қажет.

Қазақстан үшін — бұл бірыңғай кедендік нормаларды белгілеу, жарнасыз сауда-саттық, басқа елдердің нарығына шығумен ауқымды көлік тораптарына бірігу.

Одақ шеңберінде саланың бәсекеге қабілеттілігі отандық машина жасаудың сыртқы нарыққа сұранысқа ие бұйымдарды ұсыну мүмкіндігімен анықталады. Және



3.3-диаграмма
Салада алдағы 10–15 жыл ішінде жеке тәуекелдің пайда болу ықтималдылығы индексі



Дереккөз: салалық сарапшылардың сауалнамасы.

№ 4 БОЛЖАМ

САЛАНЫ БОЛАШАҚТА ДАМУ ДРАЙВЕРЛЕРІ —
ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУМЕН КАДРЛАРДЫҢ
ТАПШЫЛЫҒЫ ПРОБЛЕМАСЫН ШЕШУ, ОТАНДЫҚ
ӨНДІРУШІЛЕРДІҢ БҰЙЫМДАРЫНЫҢ СҰРАНЫСҚА ИЕ БОЛУЫ

Машина жасау саласын дамытушы драйверлер



Машина жасау кәсіпорындары аз болса да, тұрақты өсу қарқынында. Тек соңғы жыл ішінде қолданыстағы кәсіпорындардың саны 15,4% артты. Яғни, өндірушілер өз кәсіпорындарының даму перспективасын көреді.

Сала сарапшыларының пікірі бойынша, алдағы 10–15 жыл ішінде машина жасауда үлкен ықтималдылық үлесімен басым мүмкіндіктердің рейтингі қалыптастырылды.

Алынған нәтижелердің ақпараттылығын арттыру үшін біз қауіптің пайда болу ықтималдылығы индексін қолдандық.⁹

Индекс болашақ қауіптің мүмкіндіктерін бағалаған сарапшылардың саны қанша процентке «жоғары» немесе «орташа» екендігін көрсетеді, сарапшылардың көп немесе аз бөлігі бұл ықтималдылықты «төмен» деп бағалаған. Индекс мәні қаншалықты жоғары болса, қауіптің пайда болу ықтималдылығы соншалықты жоғары.

ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУ ЕСЕБІНЕН ПЕРСОНАЛДЫҢ ҚЫСҚАРУЫ

Сауалнаманың барлық сауалдарына берілген жауаптарға талдау жасай отырып, кадрлар мәселесін сарапшылар проблема болсын немесе перспектива болсын бірінші орынға қояды.

Сарапшылар алдағы 10–15 жыл ішінде еңбек нарығында жағдай күрт өзгермейтіндігін түсінеді. Білікті кадрлардың тапшылығы да сол күйі қалады. Және де, саланың технологиялық өзгерісі жұмыс істеуші персоналдың санын қысқартуға мүмкіндік берсе, онда кадрлардың тапшылығы ішінара шешілетін болады. Сол себепті, бұл жағынан алғанда сарапшылар персоналды қысқартуды басым әлеуетті мүмкіндік деп қарастырады. Бірнеше маман жұмыс істеген учаскелерде

бір операторды қолдануға болады, ол бірден бірнеше білдектердің немесе роботтардың жұмысын қадағалайды.

Алайда, бұл деңгейде мамандардың біліктілік деңгейі жоғары болуы керек, ол жабдықтың ағымдағы жұмыс барысына сауатты түрде баға береді, істен шықса шұғыл түрде әрекет етеді және оларды жоя алады. Яғни, қазірдің өзінде, жаңа жабдықтардың орнатылуын күтпестен, персоналдың біліктілігін арттыру мәселелерімен, оның ішінде өзінің жеке оқу орталығында өндірістен қол үзбей оқыту мәселелерімен айналысуды бастау қажет.

ОТАНДЫҚ МАШИНА ЖАСАУ БҰЙЫМДАРЫНЫҢ СҰРАНЫСҚА ИЕ БОЛУЫ

Ағымдағы жағдайда машина жасау заводтарының бұйымдары ішкі нарықтың сұраныстарын толық жапқан жоқ. Отандық кәсіпорындардың баға ұсыныстары мен ассортимент жағынан ресейлік, еуропалық немесе қытайлық өндірушілермен бәсекелестікке түсуі қиын.

Бұл ретте сала сарапшылары 10–15 жыл перспективада өз бұйымдарына елдің ішкі нарығында сұраныстың артатындығын көріп отыр. Көбінесе, экономиканың басқа салаларының өндірістік жабдықтарының ескірген паркін ауыстыру түрінде.

⁹ Қауіптердің пайда болу ықтималдылығы индексі сарапшылардың машина жасау болашағына қаншалықты оптимистік көзқараспен қарайтындығын көрсетеді. Көрсеткіш «жоғары» және «орташа» ықтималдылық жауаптарының қосындысы мен «төменгі ықтималдылық» жауабының арасындағы айырмашылық ретінде есептеледі. Индекс–100 бастап 100 пунктке дейінгі мәндерді қабылдай алады. Индекс мәні қаншалықты жоғары болса, қауіптердің пайда болу ықтималдылығының перспективасы соншалықты жоғары. Нольдік мән оптимистік және пессимистік болжамдардың теңгерімін белгілейді, ал теріс — «төменгі ықтималдылық» жауаптарынан артық.



Сала бұйымдарын жергілікті ету деңгейінің отандық өндірушілердің бұйымдарын қолда-

натын кәсіпорындар үшін салық жеңілдіктерін енгізумен өсу қарқыны бар.

Сарапшылар алдағы 10–15 жылға отандық машина жасаудың өнеркәсіптік және тұрмыстық роботтарды шығару, шикізат ресурстарынан бастап соңғы жоғары технологиялық бұйымды шығару перспективасын көрмейді.

Көптеген сарапшылар «төменгі ықтималдылық» жауап нұсқасын таңдап алды, сол себепті индекс кері мәнді қабылдайды.

Бұл бағытта қазірдің өзінде біршама табыс бар — кәсіпорындар ауыл шаруашылығының тракторлар мен комбайндарының, темір жол вагондарының, қоғамдық көлікке арналған автобустардың жылжымалы құрамын ауыстыруға, сондай-ақ, кен игеруші кәсіпорындар үшін жабдықтарды шығаруға қатысады.

3.4-диаграмма

Саланың алдағы 10–15 жыл ішіндегі әлеуетті мүмкіндіктерінің ықтималдылық индексі



№5 БОЛЖАМ

ОТАНДЫҚ МАШИНА ЖАСАУДЫҢ БҰДАН ӘРІ ДАМУЫ ҮКІМЕТ ОРГАНДАРЫНЫҢ, АКЦИОНЕРЛЕРДІҢ ЖӘНЕ ЖЕКЕ МЕНШІК ИЕЛЕРІНІҢ, БАНКТЕР МЕН САЛАНЫҢ ІРІ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ПОЗИЦИЯСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ БОЛАДЫ

Отандық машина жасаудың дамуына нарықтың үш қатысушы тобы біршама ықпал етеді: үкіметтік ұйымдар, жеке меншік иелері мен кәсіпорындардың акционерлері және саланың ірі ойыншылары, сондай-ақ банктік жүйе.



Индустриялық дамудың жаңа айналымына басталған өту жақын уақытта саланың көптеген кәсіпорындарын қайта құрылымдауға әкеледі.

Жаңа технологияларды, цифрландыруды ауқымды түрде енгізу саланың жаңа нарықты меңгеруіне бағдарлайтын болады.

Алайда, сала кәсіпорындарына бұл өзгеріс кезеңін өз бетінше игеру қиынға соғады.

Сол себепті, мемлекеттік өнеркәсіптік саясат машина жасауды қолдаудың тиімді деген шараларын әзірлеу мәселелеріне баса назар аударатын болады.

Мысалы, 2019 жылы Машина жасауды дамыту жөніндегі 2019–2024 жылдарға арналған бизнестің жол картасы бекітілді, мұнда жаңа технологияларды енгізетін және экспорттық бұйымдардың өндіріс көлемін арттыратын кәсіпорындарға салық артықшылықтары көзделеді.

«Өнімділік–2020» бағдарламасының шеңберінде консалтинг қызметтерін, төмендетілген пайыздық мөлшерлемесімен лизинг немесе кредит бойынша мөлшерлемелерді субсидиялауды пайдаланумен шығындарды өтеу механизмі іске асырылады.

ЖЕКЕ МЕНШІК ИЕЛЕРІ, АКЦИОНЕРЛЕР ЖӘНЕ САЛАНЫҢ ІРІ КӘСІПОРЫНДАРЫ

Нарықтың бұл топтағы қатысушыларының отандық машина жасаудың дамуына ықпалын сарапшылардың жартысынан астамы біршама жоғары бағалайды.

Ірі кәсіпорындар сектордағы барлық кәсіпорындар үшін даму векторын белгілейді, машина жасау нарығында бұйымға деген бәсекелестікке төтеп беретіндей теңесуге тырысады.

Олардың автоматтандыру және роботтандыруды енгізу тәжірибесін қабылдайды. Ірі кәсіпо-

рындар осы кемел болашақта саланың дамуына деген үлкен жауапкершілікке ие. Жеке меншік иелері мен компания акционерлері отандық машина жасаудың техникалық қайта жарақтануына да мүдделі болуы тиіс.

Бұл кезеңде кәсіпорындардың инновациялық дамуына қосымша инвестиция салмай барлығы қиын болмақ және жоғары табыс алу мүмкін болмайды. Ал, қаражатты инвестициялаусыз бәсекеге қабілетті бұйымдарды өндіру күрделі болады.



БАНК ЖҮЙЕСІ

Тиімді шарттарда автоматтандыру және роботтандыру құралдарымен кәсіпорындарды жарақтандыруға кредиттерді алу мүмкіндігі елде тұтастай машина жасау дамуына қуатты түрткі болар еді. 2020 жылдың мамырында Ұлттық экономика министрі Р.Даленов Үкімет отырысында

өнеркәсіпті дамыту қорын құру туралы шешім айтылды, ол өңдеу секторындағы кәсіпорындарға жылдық 3% артық емес мөлшерлеме бойынша кредиттер береді.¹⁰

3.5-диаграмма

Отандық машина жасаудың дамуына нарықтың негізгі қатысушыларының ықпал ету рейтингі



Дереккөз: салалық сарапшылардың сауалнамасы.

¹⁰ URL: <https://smkz.kz/kredity-pod-3-godovykh-predostavyat-prompredpriyatiam/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

№6 **БОЛЖАМ**
БОЛАШАҚ — БҰЛ ДАМУ, СЕНІМДІЛІК ЖӘНЕ БАСЫМДЫЛЫҚ

Біз бәріміз кем дегенде бір рет ертең, бес-он жылдан кейін не болатынын ойладық. Біз үшін қандай мүмкіндіктер ашылады, ал жолда қандай кедергілер болады? Болашақ ұжымдық түрде құрылғанына қарамастан, әрқайсымыз оны өз жолымызбен көреміз.

Машина жасау кешенінің сарапшылары болашақтың ұжымдық көрінісін қалыптастырды, мұнда жеке басым қасиеттерін дамыту мүмкіндіктері бар (18% сарапшылардың пікірінше), сенімділік қасиетін береді (31%), ал ең бастысы, мұнда тұрақты даму негізделген

(38%). Тіпті біздің еліміздің кәсіпорындарын басқа елдерден техникалық жарақталуы жағынан қалыс қалса да, сарапшылар технологиялық оптимизмнің деңгейі жоғары екендігін көрсетті.

Сарапшылар технологиялардың даму деңгейі біршама жақсарады деген сенімде, бұл өз кезегінде қатталып қалған проблемаларды, соның ішінде машина жасаудың өзіндегі проблемаларды өзгертеді. Пессимистік бағалар да жоқ емес — сарапшылардың 13% ертеңгі күнге деген сенімі алаңдаулы.

3.6-диаграмма
Сала болашағы сарапшылардың көзімен



Дереккөз: салалық сарапшылардың сауалнамасы.



ҚАЗАҚСТАННЫҢ
МАШИНА ЖАСАУ
САЛАСЫНЫҢ
БОЛАШАҒЫН
ҚАЛЫПТАСТЫРАТЫН
ТРЕНДТЕР
МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАР

4.





ҚАЗАҚСТАННЫҢ МАШИНА ЖАСАУ САЛАСЫНЫҢ БОЛАШАҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРАТЫН ТРЕНДТЕР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАР

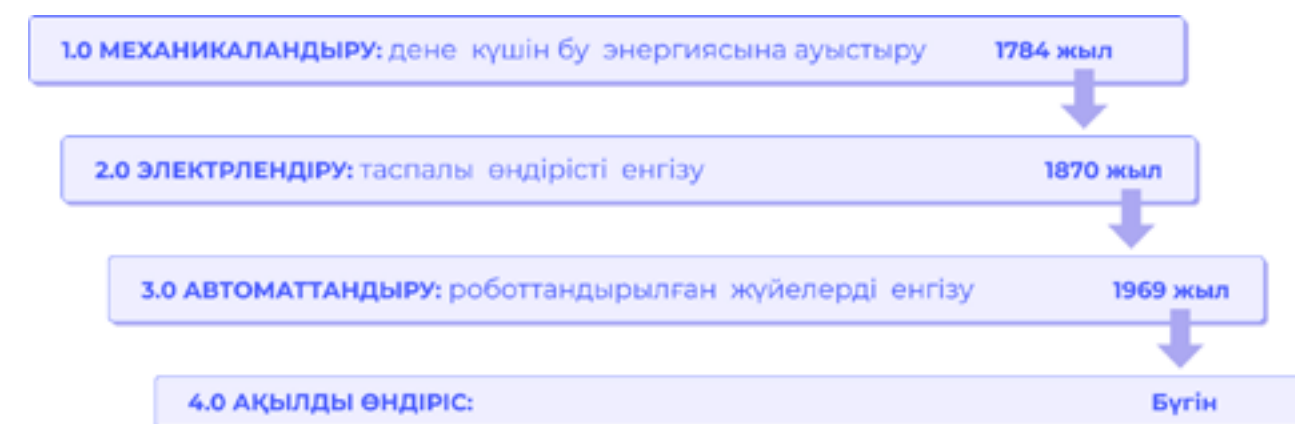
Қазіргі әлем төртінші өнеркәсіптік революцияның инновациялық технологияларын ендірудің жоғары жылдамдығымен және тұтынушылар нарығына бұйымды шығаруға компанияның бәсекелестігінің өсуімен сипатталады.

Егер бірінші өнеркәсіптік революцияның негізінде бу қозғалтқышын және механикалық тоқу білдегінің жасалуы жатса, ал төртінші өнеркәсіптік революция (Индустрия 4.0) толығымен

автоматтандырылған цифрлық өндіріске көшуді біліреді, мұнда оларды нақты уақыт режимінде зияткерлік ой жүйелерімен басқару жүзеге асырылады.

4.1-сурет

Өнеркәсіптік өндірістің өзгеру кезеңдері





4.1. РОБОТТАР МЕН АҚЫЛДЫ ЖҮЙЕЛЕРДІ ЕНДІРУ АУҚЫМЫН АРТТЫРУ

Алдағы 10–15 жыл ішінде роботтар мен ақылды жүйелерді ендіру ауқымын арттыру отандық машина жасаудың дамуына көп ықпал ететін болады.

Индустрия 4.0 іргетасы «ақылды» заводтар болады, олар күрделі жұмыстарды да орындауға қабілетті болады. Мұндай кәсіпорындарда біртіндеп қол еңбегі ғана қысқарып қоймай, сонымен қатар жаңа технологияларды енгізу нәтижесінде босайтын біліктілігі жоқ жұмысшылардың саны да қысқарады.

Төртінші өнеркәсіптік революцияның технологиялық құраушылары болып табылатындар: индустриалды заттар интернеті, үлкен

деректердің аналитикасы, автономиясы мен икемділігі жоғары роботтар, композициялық материалдар, инновациялық технологиялар, мысалы, 3D-басылым, виртуалды және толықтырылған ақиқат, нанотехнологиялар және басқалары.

Машина жасаудың өзгеруі көптеген трендтердің ықпалымен болады. Сала сарапшылары алты трендке топтастыруға болатын бірқатар ауқымды және салалық трендтерді бөліп көрсетті:



Соңғы он жылдың ішіндегі инновациялық технологиялар машина жасау кешенінің кәсіпорындарында автоматтандырылған басқару жүйелерін қолдану ролі мен ауқымын көтерді. Бұрын тек қол еңбегімен атқарылған жұмыстар қазіргі кезде автоматтандырылған және қатесіз орындау деңгейіне де жеткізілген.

Өндірістік учаскелерді автоматтандыру мен роботтандыру, өндірушілер ұмтылуда:

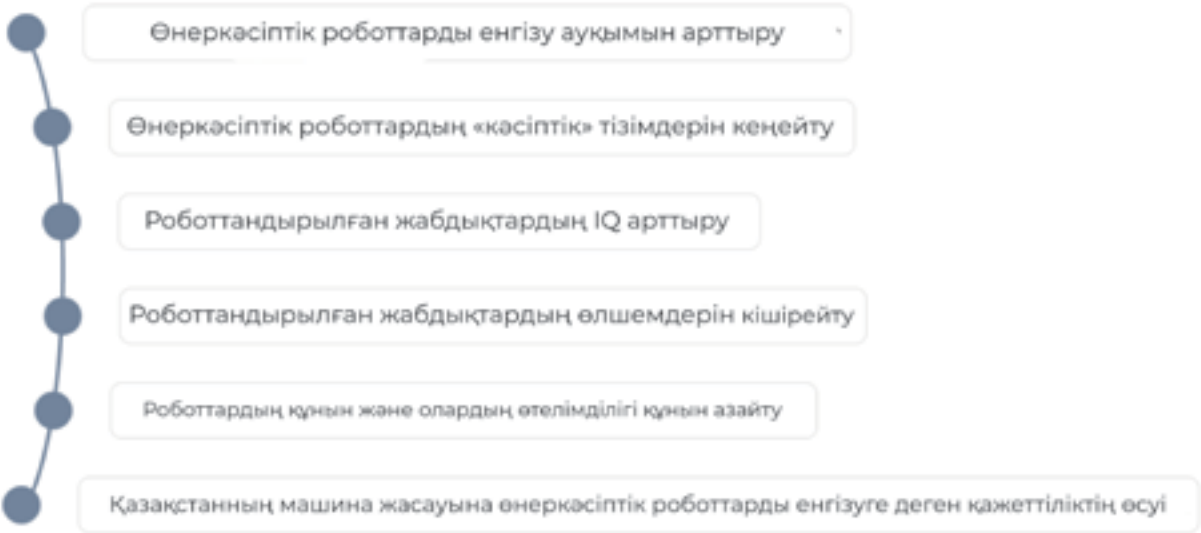
- ▶ өнеркәсіптік жабдықтың автономды жұмыс істеутін көтеруге және олармен жұмыс істеуде персоналдың қауіпсіздігін арттыруға;
- ▶ еңбек өнімділігі мен бұйым сапасын арттыруға;
- ▶ бұйымды жасап шығару мерзімдері мен қол еңбегінің үлесін қысқартуға;
- ▶ білікті кадрлардың, алдымен, жұмысшы мамандықтардың жетіспеушілігі проблемасын шешуге.

Жаңаны өндіру жаңа технологияларды енгізуге қатысты болғанда пайда болатын проблемалармен соқтығысады.

Көбінесе, бұл:

- ▶ роботтандырылған жүйелердің басым мүмкіндіктері мен олардың артықшылықтары туралы өндірушілердің ақпараттылығының жеткіліксіз деңгейі;
- ▶ жабдықтың өзінің құнына ғана емес, сонымен қатар оған қызмет көрсетуге жұмсалатын шығындардың қымбаттылығы мен оны өндіру қиындығына негізделмеген қауіп;
- ▶ өндірістің нақты қажеттіліктері мен роботтардың функционалды мүмкіндіктерінің арасындағы алшақтық.

Алдағы 10–15 жыл ішінде Қазақстанның машина жасау кешенін роботтандыру деңгейін арттыруға ең көп ықпал ететін бес әлемдік және бір жергілікті тренд:



ТРЕНД ӨНЕРКӘСІПТІК РОБОТТАРДЫҢ ӨНДІРІСІ МЕН ЕНГІЗУ АУҚЫМЫН АРТТЫРУ

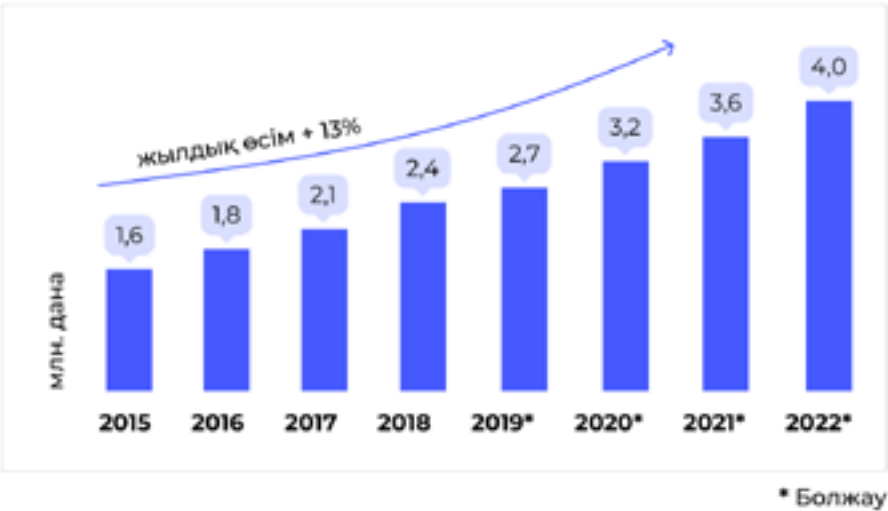
Ғылыми-техникалық прогресс бұрын орында тұрмайды. Роботтандырылған техникаға деген сұраныс көптеген өндірістерді автоматтандырумен сипатталады, олар өз кезегінде ішкі нарыққа сияқты, сыртқы нарыққа шығу үшін кәсіпорындардың бәсекелестілігінің артуына жауап болып табылады.

Бұл ретте кері әсер де байқалады, робот техникалар өндірісінің

көлемін арттыру және функционалды мүмкіндіктерін ұлғайту, кәсіпорындардың өздерінің өндірістік учаскелерінде роботтарды қолдануға қызығушылығының артуы.

Роботтарды пайдаланудың әлемдік нарығы 2018 жылы 2,4 млн бірлікке жетті. 2022 жылға 4 млн бірлікке жетіп, жылына 13% артып отырады деп болжанауда."

4.1-диаграмма
Қолданылатын өнеркәсіптік роботтардың әлемдік нарығы



Дереккөз: International Federation of Robotics.

" IFR, Executive Summary World Robotics 2019 Industrial Robots. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://ifr.org/downloads/press2018/IFR%20World%20Robotics%20Presentation%20-%2018%20Sept%202019.pdf> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

Тек 2018 жылы Халықаралық робот техникасы федерациясының (International Federation of Robotics — IFR) деректері бойынша әлемде 422 мың робот сатылған, ал 2022 жылға дейін өнеркәсіптік робот техникасын сату шамамен жыл сайын 12% өсетін болады.

2018 жылы әлемде әрбір 10 мың кәсіпорын жұмыскеріне 99 өнеркәсіптік роботтан келген. Тек төрт жыл ішінде бұл көрсеткіш 1,5 есеге өсті — 2015 жылы ол 66 робот 10 мың жұмыскерге келген.

Роботтандырылған техниканы пайдалану тығыздығы бойынша көшбасшылар 10 мың жұмыскерге Сингапур (831 бірлік) және Корея (774 бірлік) болып табылады.

ТРЕНД ӨНЕРКӘСІПТІК РОБОТТАРДЫҢ «КӘСІПТІК» ТІЗІМДЕРІН КЕҢЕЙТУ

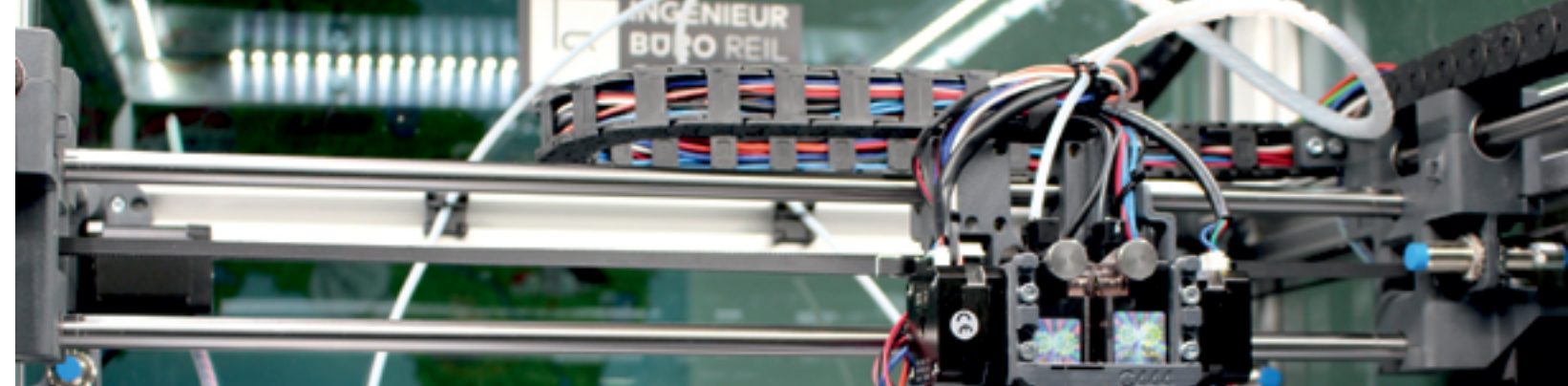
Үш саланың үлесіне әлемде қолданылатын барлық өнеркәсіптік роботтардың 65% келеді, мұнда автомобиль жасауда — 30%, электр техникасы мен электроника өндірісінде — 25%.¹²

4.2-диаграмма

Өнеркәсіптік роботтардың салаларға қарай бөлінуі



Дереккөз: International Federation of Robotics.



Роботтар қазір дене күшімен жұмыс істейтін өнеркәсіптегі персоналды жақсы ауыстыра алады, сонымен бірге, зиянды және қауіпті еңбек жағдайларында жұмыс істейді.

Роботтардың функционалдық мүмкіндіктері бірсарынды және циклды операциялар жасаумен байланысты кезеңдерде таптырмайтын жетістік.

Роботтандырылған техника өндірістік учаскедегі персоналдың жұмыс тиімділігін арттырады:

- ▶ дәнекерлеу жұмыстары;
- ▶ тетіктерді механикалық және термиялық өңдеу;
- ▶ материалдарды пішу, жабыстыру және бояу-сырлау жұмыстары;

- ▶ бұйымдарды тасымалдау мен қаттап жинау;
- ▶ бұйымдарды құрастыру мен жабдықтарды жөндеу.

Бұл машина жасаудағы роботтардың қолданылу аясының толық тізбесі емес, және бұл жыл сайын толықтырылып отырады.

20–30 жыл бұрын робот автомобильдердің тұманға қарсы фараларын өзі ретке келтіре алады деп ешкім ойламаған, мұны KUKA LBR iiwa роботтары Ford заводтарында¹³ жасай алады немесе автомобиль есіктерін үш күн ішінде 45 мың рет ашып, жауып тестілейді, мұны Nissan компаниясының Mrs. Doorboto роботы жеңіл атқарады.¹⁴

ТРЕНДІНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІСІ

Гамбургте Airbus компаниясында A320 тобының ұшақтарын құрастыру желісінде ұшақтың корпусының жоғары панельдерін бұрғылау жағынан 80% жұмысты атқаратын роботтар жұмыс істейді. Мұндай автоматтандыру жұмыстардың дәлдігін арттырып, жұмыс кеңістігін оңтайландырады.¹⁵

¹² IFR, Executive Summary World Robotics 2019 Industrial Robots. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://ifr.org/downloads/press2018/IFR%20World%20Robotics%20Presentation%20-%2018%20Sept%202019.pdf> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

¹³ URL: <https://robo-hunter.com/news/na-zavode-ford-poyavilis-roboti-reguliruyshie-svet-far15832> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

¹⁴ Robohunter. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://robo-hunter.com/news/nissan-predstavila-novogo-robota-testiruyshego-dveri-avtomobilei8323> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

¹⁵ Robohunter. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://robo-hunter.com/news/airbus-pokazala-robotov-na-novoi-linii-proizvodstva-lainera-a32011701> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

3 ТРЕНД РОБОТТАНДЫРЫЛҒАН ЖАБДЫҚТАРДЫҢ IQ АРТТЫРУ

Әлемде 1961 жылы алғаш рет өнеркәсіптік роботтың пайда болу сәтінен бастап 60 жылға жуық уақыт өтті. Ол кезеңнен кейін робот техникасы өзгерді. Роботтар мен автоматтандырылған жүйелер ақылдырақ және кинематикасы, шешетін мәселелері, бостандық дәрежесі мен қолданылатын датчиктердің дәрежесі жағынан күрделі бола бастады.

Роботтар роботтарды жасап шығаратын болашақтың заводтары ақиқат бола бастады. Осындай заводтың құрылысын қазір Қытайда швед-швейцариялық инжинирингтік АВВ тобы жүргізіп жатыр. Бұл ең технологиялы завод болады, ол машиналық оқыту жүйесімен және цифрлық шешімдермен жарақталған.

Заводтың өзі интуитивті баптала-тын басқару панельдері бар цифрлық түпүлгі принципі бойынша моделі жасалады.¹⁶

Робот техникасында соңғы жылдары негізгі қарқын — жасанды

зияткерлік ой қабілеті бар — коллаборативтік роботтар (коботтар) пайда болды, бір жұмыс алаңында адаммен бірге бірлесе жұмыс істеу үшін әзірленген.

Халықаралық робот техникасы федерациясының деректері бойынша 2018 жылы коботтарды сатудың әлемдік нарығы 14 мың бірлікті құрады, ол 2017 жылдың деңгейінен 23 % жоғары, 11,1 мың бірлік кобот сатылып, орнатылды.¹⁷

Коботтардың кеңінен қолданылуы олардың шағын өлшемдері мен жұмыскерді қауіпке түсірмейтіндей жобалануымен ғана емес, сонымен қатар қызмет көрсетудің қарапайымдылығы мен икемділікті оқыту мүмкіндіктерімен түсіндіріледі.

Коботтар қолдануда өте қарапайым, оларға тіпті арнайы бағдарламалар қажет емес. Оператор жазу үшін батырманы басып, бірнеше рет қажетті әрекеттерді орындай алады. Бұдан кейін кобот өзі жеке дара автономды режимде оператордың барлық әрекеттерін қайталап, оларды жұмыс процесінде пайдалана алады.

ТРЕНДІНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІСІ

Reyhink Robotics GmbH компаниясының Baxter Коботы барлық күшін бақылап, процесс барысы туралы кері байланысты береді. Baxter-дің ерекшелігі оның әрбір әрекетін бағдарламалау қажеттілігінің жоқтығы болып табылады — робот оператор көрсеткен әрекеттерді есте сақтап, жұмыс барысында кейін пайдаланады.¹⁸

4 ТРЕНД РОБОТТАНДЫРЫЛҒАН ЖАБДЫҚТЫҢ ӨЛШЕМДЕРІН КІШІРЕЙТУ

Белгілі болғандай, әлемдегі ең бірінші өнеркәсіптік робот Ultimate 1961 жылы General Motors заводында енгізілген болатын. Салмағы 1,2 тонна болатын оның қолдарын басқаруға арналған басқару бағдарламалары сол кезде магнитті барабанда сақталды. Қазірдің өзінде өнеркәсіптік робот туралы айтылғанда біз үлкен, өндірістік алаңда біраз орын алатын алпауыт объектіні еске түсіреміз. Әрине, мұндай қуатты роботтандырылған кешендер бар, олар ең қиын және ауыр жұмыс учаскесіндегі жұмыстарды тиімді орындай алады. Және бүгін және алдағы 20–30 жыл ішінде де оларсыз мүмкін емес.

Алайда, роботтандырылған техника нарығында олардан

кішілері де пайда болып жатыр. Біріншіден, бұл коботтарға қатысты, олар дәстүрлі роботтардан айырмашылығы — салмағы жеңіл, біршама жинақы және икемді болып табылады, бұл кәсіпорында үлкен өндірістік алаңдары бола бермегенде маңызды.

Бірақ, тіпті мұнда роботтардың өлшемдерін кішірейту прогресі тоқтаған жоқ. Мысалы, Wyss Гарвард университетінің Институт зерттеушілері 1,5 грамдық микро-робот HAMR (Harvard Ambulatory Microrobot) әзірледі, ол жәндіктерше қозғала алады, қазіргі сәтте ең жылдам және икемді болып табылады.¹⁹ Мұндай микроботтар шағын немесе қол жетпейтін қиын жерлерде жұмыс істеу үшін, жөндеу жұмыстары немесе өнер-

¹⁶ URL: <https://hew.abb.com/news/ru/detail/9592/avv-postroit-samuiu-pieriedovuiu-v-mirie-fabriku-robototiekhniki-v-shankhaie> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

¹⁷ IFR, Executive Summary World Robotics 2019 Industrial Robots. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://ifr.org/downloads/press2018/IFR%20World%20Robotics%20Presentation%20-%2018%20Sept%202019.pdf> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

¹⁸ <https://habr.com/ru/company/top3dshop/blog/403323/>

¹⁹ Wyss Institute, <https://wyss.harvard.edu/technology/hamr-versatile-crawling-microrobot/>

кәсіптік жабдықтың мониторингі үшін қажет. Роботтардың әрқайсысы өзінің функционалдық міндеттерін орындайды. Роботтан-дырылған техниканың қай түрін

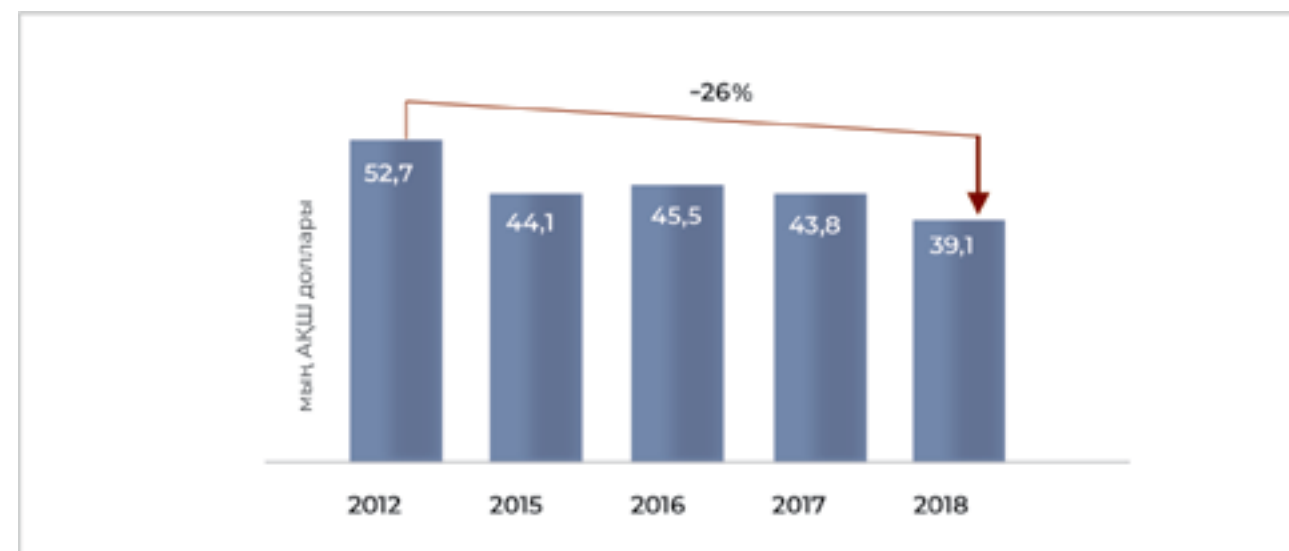
өзінің өндірістік учаскелерінде пайдалануды керектігін кәсіпорындар өндірістің сипаттізімі мен экономикалық мақсатына қарай шешеді.

5 ТРЕНД РОБОТТАРДЫҢ ОРТАША ҚҰНЫ МЕН ОЛАРДЫҢ ӨТЕЛУ МЕРЗІМДЕРІН АЗАЙТУ

Артықшылығы — роботтардың функционалдық мүмкіндіктерін ұлғайту аясында әлемдік робот техникасының нарығында роботтардың орташа құнының арзандауы біртіндеп болып жатыр.

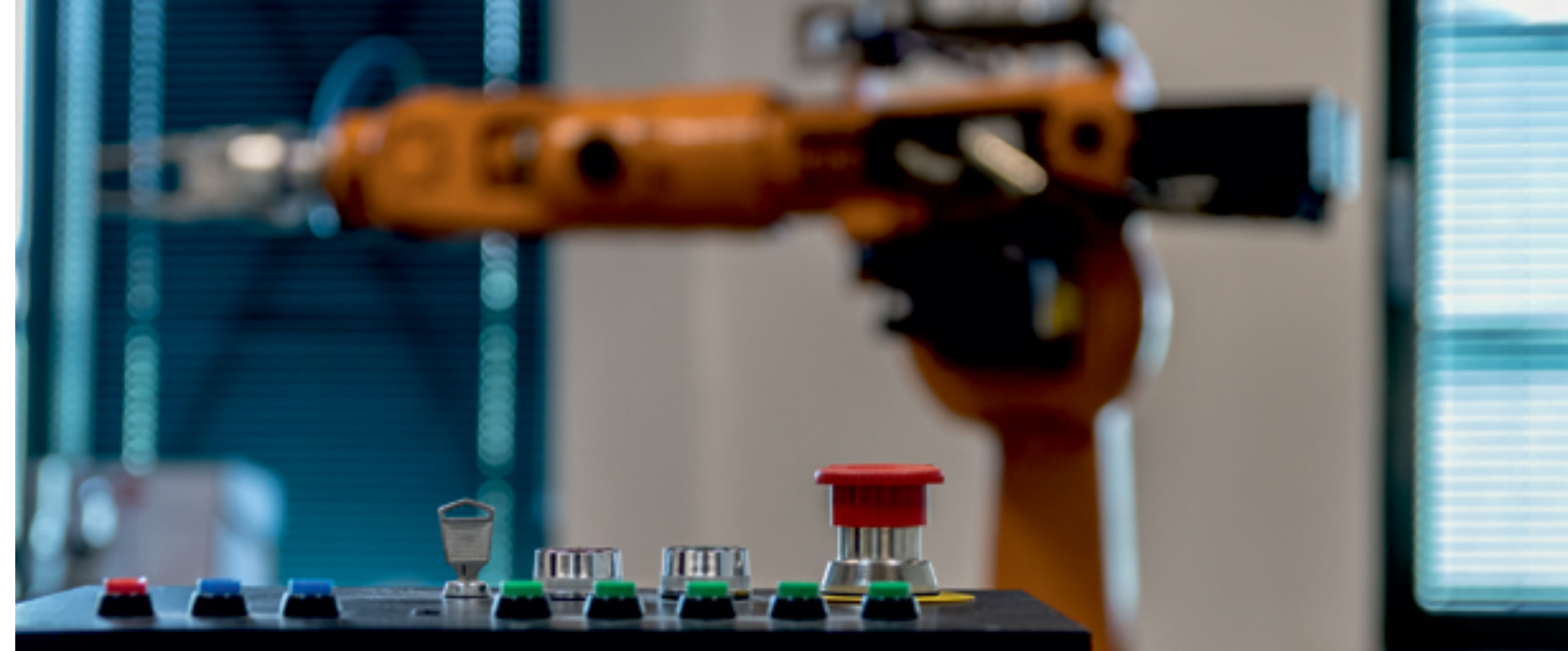
2018 жылы әлемдік нарықта бір өнеркәсіптік роботтың орташа бағасы 39,1 мың АҚШ долларын құрады. 2012 жылмен салыстырғанда роботтардың орташа құны 26 % арзандаған.²⁰

4.3-диаграмма
Өнеркәсіптік роботтардың орташа құнын бағалау



Дереккөз: Sberbank Robotics Laboratory. 2019 робототехникасының әлемдік нарығына аналитикалық шолу.

²⁰ Sberbank Robotics Laboratory. 2019 робототехникасының әлемдік нарығына аналитикалық шолу. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: https://adindex.ru/files2/access/2019_07/273895_sberbank_robotics_review_2019_17.07.2019_m.pdf (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).



Алайда, роботтандырылған техникаға деген сұраныстың артуы тек оның құнының арзандауымен ғана емес, енгізуге жұмсалатын шығындардың өтелім мерзіміне байланысты.

Көптеген зерттеулер роботтандырылған техника адамды тиімді түрде ауыстырады және көптеген елдерде өндірушілерге кәсіпорын жұмыскерлеріне қарағанда арзанға шығатындығы бірнеше рет дәлелденген. Өндірушілер үшін роботтандыруды өндірістік учаскелерге ендіру бірқатар артықшылықтарға ие:

- ▶ жұмыс күшіне жұмсалатын шығындар азаяды;
- ▶ ақау санын азайтады;
- ▶ материал мен энергияны үнемдейді;
- ▶ жаңа ассортиментті өндірген кезде өндірістің икемділігі артады.

Мұның бәрі, сайып келгенде, өнімнің өзіндік құнының төмендеуіне және кәсіпорынның тиімділігін арттыруға әкеледі.

ТРЕНДІНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІСІ

- АҚШ-та автомобильдер өндірісі жөніндегі кәсіпорындарда персоналдың еңбек төлеміне жұмсалатын шығындар роботтандырылған техниканы сатып алуға және қызмет көрсетуге жұмсалатын шығындарды шамамен 15 % асады. Орташа алғанда роботтың 1 сағат жұмысының құны 8 долларды, ал 1 сағат ішіндегі жұмыскердің жұмысы 25 доллар деп төленеді.
- Changying Precision Technology Қытай компаниясы 650 жұмыскерді 60 роботқа алмастырып, бір ай ішінде тетіктерді өндіру көлемін үш есеге арттырып, ақау санын 80 % қысқартты.²¹

²¹ Роботтандыру және жалдамалы еңбек. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://politsturm.com/naemnyj-trud-i-robotizaciya/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

6 ТРЕНД ҚАЗАҚСТАННЫҢ МАШИНА ЖАСАУ КӘСІПОРЫНДАРЫНА ӨНЕРКӘСІПТІК РОБОТТАРДЫ ЕНДІРУГЕ ҚАЖЕТТІЛІКТІҢ АРТУЫ

Әкінішке орай, Қазақстанның кәсіпорындарында робот техникаларын пайдалану динамикасы әлі қалыптасқан жоқ. Бірақ, біздің елімізде өнеркәсіптік роботтардың өндіріске жөнге келтірілмегендіктен, кендік статистика деректері бойынша елдің ішкі нарығында өсу қарқынын бағалауға болады.

Қазақстанның өнеркәсіптік роботтарының ішкі нарығы соңғы үш жыл ішінде 152 бірлікке толықты.

Егер 2017 жылы Қазақстан 38 өнеркәсіптік роботты импорттаған болса, ал 2019 жылы 67

бірлік, бұл 13 бірлікке немесе 24 %, 2018 жылдың деңгейінен жоғары.²²

Әрине, Қазақстан импортталатын роботтардың саны жағынан қарапайым нәтиже көрсетуде. Алайда, өсу қарқыны Қазақстанға роботтандырылған техниканы ендіру процесі мен өнеркәсіптік кәсіпорындарды роботтандыруға деген қажеттілікті арттырады.

Ағымдағы кезеңде біздің елімізде роботтарды ендіру деңгейі әлі де төмен. Бағалау бойынша, тек ел экономикасының 1,7 % кәсіпорны тұтастай алғанда өзінің өнеркәсіптік учаскелерін-

де роботтандырылған техниканы пайдаланады.

Роботтандыру деңгейі бойынша өңдеуші өнеркәсіп көшбасшылардың үштігіне кіреді — сала-

ның 3,7% кәсіпорындары роботтармен жарақталған. Олардың ішінен 70% өнеркәсіптік роботтарды қолданады, 41% — сервистік және 3% кәсіпорындар — коботтарды қолданады.²³



Қазақстанның машина жасауында робот техникасын 8% кәсіпорындар қолданады. Роботтандырудың ең жоғары деңгейі машиналар мен жабдықтардың өндірісінде байқалады (40%).

Машина жасаудың басқа салаларының кәсіпорындарында роботтандырудың ең аз деңгейі бар.

Машина жасаушы отандық кәсіпорындарда дәнекерлеу және бояу жұмыстары үшін көбінесе робот-манипуляторлар қолданылады, сондай-ақ, робот-ассистенттер жүктердің орнын алмастыру бойынша персоналдың еңбегін жеңілдетеді.

Автозаводтарда роботтар орындықтарды, прибор панельдерін, доңғалақтарды және т.б. монтаж жасау кезінде көмектеседі

4.4-диаграмма

Қазақстан Республикасында Өнеркәсіптік роботтардың экспорты мен импорты

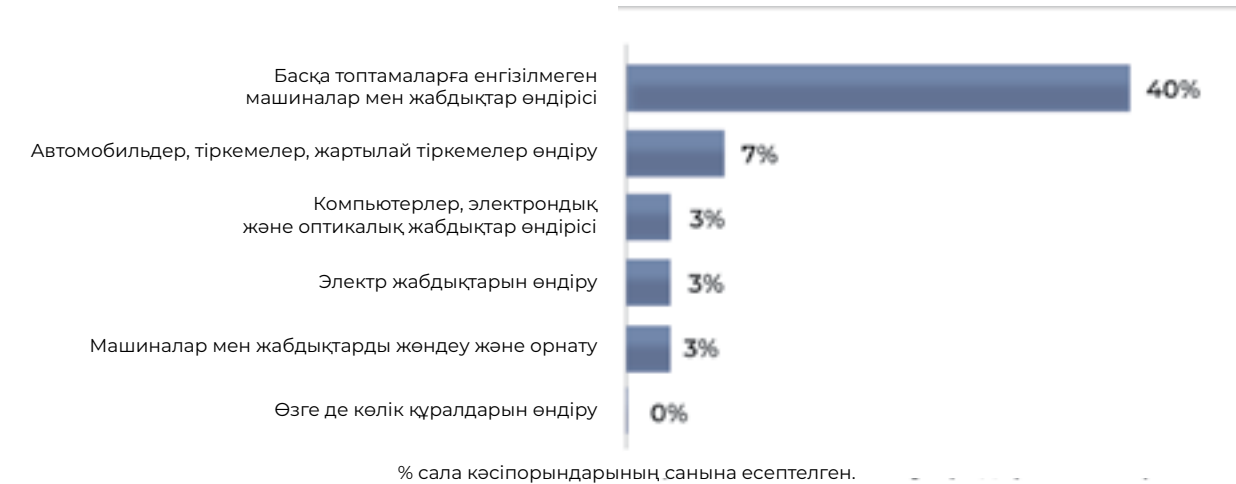


Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті, Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің Мемлекеттік кірістер комитеті

²² Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://stat.gov.kz/>; Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің Мемлекеттік кірістер комитеті. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kgd?lang=kk> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

²³ «Кәсіпорындарда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану» таңдамалы зерттеуі. 2019 жылы сауалнамаға 130 мың кәсіпорын қатысты, оның ішінде 1741 – машина жасау кәсіпорны. Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің «Талдау» ақпараттық-талдау жүйесі. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://taldau.stat.gov.kz/ru/Search/SearchByKeyWord> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

4.5-диаграмма
2019 жылы робототехниканы пайдаланатын ҚР машина жасау кәсіпорындарының үлесі



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті.

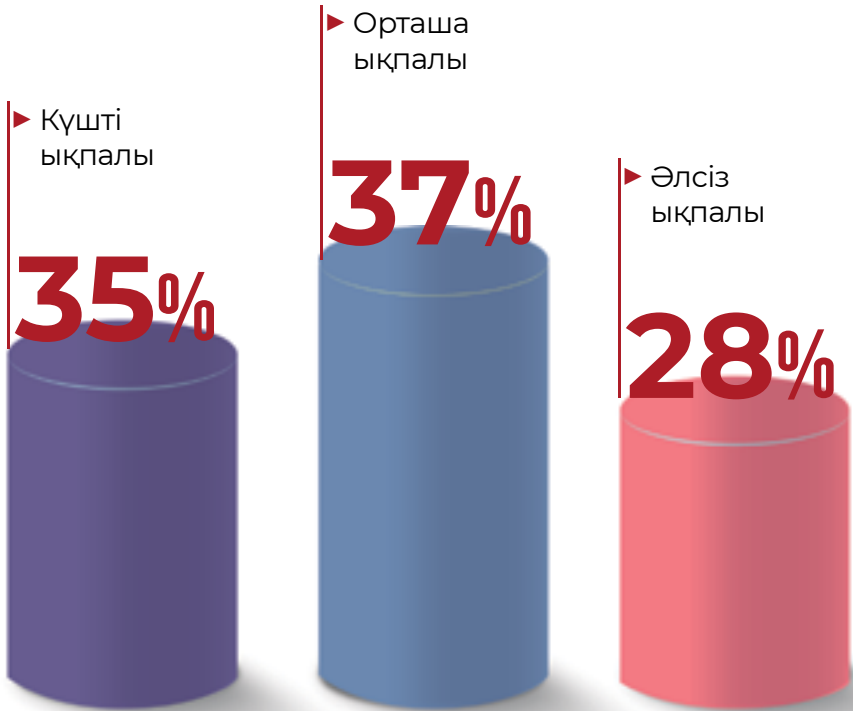
ТРЕНДІЛЕРДІҢ
ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІЛЕРІ

- а. 2019 жылы Алматы қ. көпір конструкциялары зауытында темір жол шпалдарының өндірісі іске қосылды, бұйымның жылу ылғалымен өңделу режимі автоматтандырылған түрде бақыланады. Автоматтандыруды өндіру еңбек өнімділігін екі есеге арттырады, сондай-ақ, бұйымдарды шығару мерзімдерін екі есеге қысқартады.²⁴
- б. Қарағандылық «Maker» зауытында, кен игеру саласына арналған жабдықтарды өндірумен және жөндеумен айналысатын бұл заводта роботтандырылған жабдық енгізілді және SIEMENS NX автоматтандырылған жобаландыру жүйесі орнатылды. Өндірістік учаскелерді жаңғыртудан кейін завод бұйымдарды шығару ісін жөнге қойды, ал бұл бұйым бұрын шет елдерден импортталды, еңбек өнімділігін алты есеге арттырды, бұйымның жалпы шығарылуын 2 есеге арттырды. Бұл ретте тетіктерді өңдеудің дәлдігі біршама артты.²⁵

²⁴ Қазақстан машина жасаушылар одағы. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://smkz.kz/bajbek-zapustil-innovacionnoe-proizvodstvo-v-almaty/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).
²⁵ URL: <https://kursiv.kz/news/otraslevye-temy/2019-08/karagandinskiy-zavod-maker-moderniziroval-mashinostroitelnoe> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

4.2.
ЦИФРЛЫҚ МАШИНА ЖАСАУ

Цифрландыру мен үлкен деректерді қолдану аясының алдағы 10–15 жыл ішінде ұлғаюы, сала сарапшыларының пікірі бойынша, машина жасаудың дамуына орташа ықпал ететін болады.



Өндірісті цифрландыру мен үлкен көлемдегі деректерді өңдеу — төртінші өнеркәсіптік революцияның жетекші тренділерінің бірі.

Бұл трендіні кәсіпорындарға өндіру үлкен деректердің аналитикасымен (Big Data) және машиналық оқытумен, жасанды зияткерлікпен және заттар ин-



ТРЕНД

ҚАЗАҚСТАННЫҢ МАШИНА ЖАСАУШЫ КӘСІПОРЫНДАРЫН ЦИФРЛАНДЫРУҒА ӨСУШІ ҚАЖЕТТІЛІК

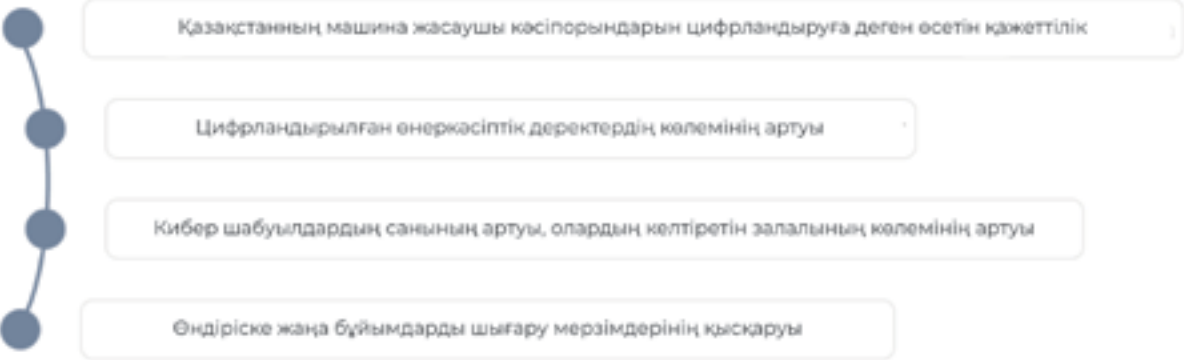
тернетімен аддитивті технологиялармен және цифрлық телқосақтармен байланысты. Цифрлық технологияларды пайдалану нақты уақытта кәсіпорындардың физикалық объектілерінен ақпараттарды жинауға, оны цифрландыруға, жасанды зияткерлік құралдарымен өзекті етуге және қабылданатын шешімдердің тиімділігін арттыру үшін келесі кезеңдерге беруге мүмкіндік береді. Кәсіпорындарға цифрлық технологияларды қолдану мынадай мүмкіндіктер береді

- ▶ дайын өнім өндірісінің көлемін арттыруға;
- ▶ өнеркәсіптік жабдықтың бос тұру уақытын қысқартуға;

- ▶ жабдықтарды қашықтықтан басқаруға;
- ▶ ақау санын азайтуға;
- ▶ шикізат шығынын қысқартуға.

Экономиканың барлық салаларының ауқымды цифрлық өзгеруі технологиялардың құнының төмендеуі мен деректерді жоғары жылдамдықпен беру қолжетімділігінің артуы арқасында ақиқат болып отыр.

Қазақстанның машина жасауын цифрландыру процесі төрт трендінің ықпалымен болады, оның үшеуі тек отандық машина жасауға ғана емес, жалпы әлемдік тренділердің қатарына жатады.



Қазақстан Үкіметі елде ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) дамуына және цифрлық инновацияларды ендіруге үлкен назар аударуда.

Елде цифрландырудың таралуын реттейтін құрал «Цифрлы Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы болып табылады. Бұл бағдарламаның мақсаты болашақ перспективада цифрлық технологияларды пайдалану есебінен

елдегі әлеуметтік-экономикалық климатты жақсарту, сондай-ақ ұзақ мерзімді перспективаға болашақ цифрлы экономиканы қалыптастыру болып табылады.

Әлемдік рейтингіде 2017 жылы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды дамытуда (ICT Development Index) Қазақстан 176 мемлекеттің ішінен 52-орынға орналасты.²⁶

52-орын	АКТ даму индексі
43-орын	Қосалқы индекс: АКТ қатынау деңгейі
55-орын	Қосалқы индекс: АКТ пайдаланудың практикалық дағдыларының деңгейі

Қазақстанның ICT Development Index әлемдік рейтингіндегі орнының кейбір жақсаруына қарамастан, ағымдағы сәтте елдің кәсіпорындарында цифрлық технологиялардың кірігу дәреже-

сі жоғары емес. Статистика органдарының бағасы бойынша 2019 жылы тек кәсіпорындардың 2% ғана бұйымдарды өндіру кезінде цифрлық технологияларды пайдаланды.²⁷

²⁶ Халықаралық электрбайланыс одағы, ICT Development Index 2017. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).
²⁷ «Кәсіпорындарда АКТ пайдалану» іріктемелі зерттеу. 2019 жылы зерттеуге 130 мың кәсіпорын қатысты. Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің «Талдау» ақпараттық-талдау жүйесі. «Кәсіпорындарда АКТ пайдалану» іріктемелі зерттеу. 2019 жылы зерттеуге 130 мың кәсіпорын қатысты. Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің «Талдау» ақпараттық-талдау жүйесі. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://taldau.stat.gov.kz/ru/Search/SearchByKeyWord> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).



Бұл, ең алдымен, кейбір өндірушілердің цифрландыруды мүмкіндіктерді ұлғайту деп түсінбей, шығындардың көбеюімен және өндірісті автоматтандыру есебінен персоналды қысқарту деп түсінуімен байланысты.

Машина жасауда цифрлық технологияларды бұйымдарды шығару кезінде кәсіпорындардың 8 % қолданады, бұл елдегі

орташа деңгейден 4 есеге жоғары.

Бұйымдар өндірісінде цифрлық технологияларды пайдаланудың ең жоғарғы деңгейі компьютерлерді, электронды және оптикалық жабдықтарды (5 %) шығаратын кәсіпорындарда байқалады. Машина жасаудың басқа салалары рейтинг көшбасшысынан біршама кейін қалуда.

4.6-диаграмма
Бұйымдар өндірісінде цифрлық технологияларды 2019 жылы пайдаланған ҚР машина жасаушы кәсіпорындардың үлесі



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті.

2 ТРЕНД ЦИФРЛАНДЫРЫЛҒАН ӨНЕРКӘСІПТІК ДЕРЕКТЕР КӨЛЕМІН АРТТЫРУ

Ақпараттық технологиялар нарығындағы жетекші ақпарат жеткізушісі International Data Corporation сарапшыларының бағасы бойынша қазіргі таңда 5 миллиардтан астам пайдаланушылар деректермен күнделікті өзара байланыста болады. 2025 жылы олардың саны 6 миллиардқа дейін жетеді, бұл әлем халқының 75 % құрайды. Ал, желіге қосылған құрылғылардың пайдаланушылары деректермен әрбір 18 секунд сайын өзара байланысады.

2018 жылы деректердің жалпы әлемдік көлемі 33 зеттабайтты құрайды. 2025 жылы ол 5 есеге ұлғайып, 175 зеттабайтты құрайды деп болжануда. Тіпті, осы деректердің 30 % нақты уақыт режимінде өңдеу қажет болады. Сол себепті, үлкен деректердің аналитикасы (Big Data Analytics) цифрлық өзгеру дәуірінің ең өзекті міндеттерінің қатарына жатады. Frost&Sullivan компаниясының сарапшылары мұндай талдау үшін деректердің ең көп көлемін өнеркәсіптік кәсіпорындар, қаржы секторының ұйымдары, денсаулық сақтау, бөлшек сауда және қор-

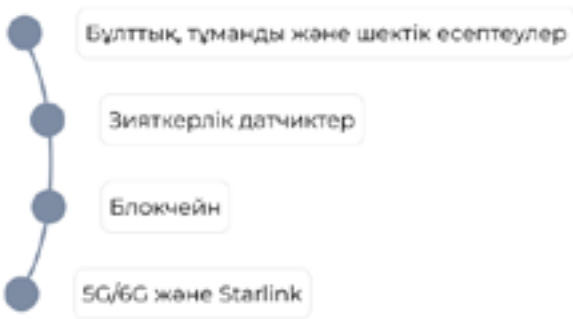
шаған ортаны қорғау ұйымдарын түрлендіретін болады.

Өнеркәсіп талдауды қажет ететін ең үлкен көлемдегі деректерді түрлендіретін топ-5 салаларға кіреді.²⁸

Big Data машина жасаушыларға бизнесті басқару тиімділігі үшін қажет. Big Data Analytics пайдалану кәсіпорындарға келесі мүмкіндіктерді береді:

- ▶ жабдықтың жұмысындағы істен шығу санын азайту және жоспарланбаған бос тұруды азайту;
- ▶ техникалық қызмет көрсетуге жұмсалатын шығындарды азайту;
- ▶ еңбек өнімділігін арттыру және өнеркәсіптік жабдықты пайдалану тиімділігін арттыру;
- ▶ пайдалану шығындарын қысқарту.

Трендінің негізгі даму технологиялары болып табылатындар:



²⁸ The Digitization of the World. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

БҰЛТТЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕР (CLOUD COMPUTING)

Алғаш рет бұлттық есептеулер жайлы 1960 жылы сөз болды, бірақ олар тек 2006 жылдары ғана белсенді түрде ендіріле бастады, Amazon компаниясы қашықтықтағы есептеу ресурстарына клиенттері үшін рұқсат бере бастады.

Бұлттық технологияларды ендірген кәсіпорындар бірқатар бәсекелестік артықшылықтарға ие болады, олардың негізгі түрлеріне жататындар:

- ▶ жеке меншік есептеу желілерін сатып алуға және қызмет көрсетуге қажетті қаражатты үнемдеу;
- ▶ Интернетке шығатын

кез-келген құрылғыдан деректерге тұрақты түрде және бірлескен қатынау;

- ▶ бұлт провайдерінің білікті персоналының деректерді сақтауы және сенімді қорғауы.

International Data Corporation консалтинг компаниясының The Digitization of the World есебіне сәйкес 2025 жылы әлемдік деректер көлемінің 49% жарияланған бұлттық ресурстарда орналасатын болады.²⁹

Сонда, 2019 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстанда орташа алғанда экономика салалары бойынша тек кәсіпорындардың 9% Интернет желісі арқылы

4.7-диаграмма

2019 жылдың қорытындысы бойынша Интернет желісі арқылы бұлттық АТ-қызметтерді қолданған ҚР машина жасаушы кәсіпорындарының үлесі



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті.

²⁹ URL: <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

³⁰ ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің «Талдау» ақпараттық-талдау жүйесі «кәсіпорындарда АКТ пайдалану» іріктелі зерттеу. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://taldau.stat.gov.kz/ru/Search/SearchByKeyWord> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).



бұлттық АТ қызметтерін (Cloud services) қолданды.³⁰

Машина жасауда Интернет желісі арқылы бұлттық АТ-қызметтерін кәсіпорындардың 13,6% қолданады, бұл 2018 жылдың деңгейінен 2 есеге жоғары.

Бұлттық АТ-қызметтерін экономиканың әртүрлі саладағы кәсіпорындарына арналған машиналар мен жабдықтарды шығаратын кәсіпорындар белсенді түрде қолдануда.

Машина жасаудың басқа салалары бұл технологияны пайдаланудың төменірек деңгейіне ие.

ТҰМАНДЫ ЕСЕПТЕУЛЕР (FOG COMPUTING)

Егер бұлттық технологиялар деректерді провайдердің деректерді өңдеу орталықтарында қашықтықтан сақтауға және өңдеуге мүмкіндік берсе, онда бұлттық есептеулер жабдықтарға жақын орналасқан орталықтарда жүргізіледі.

Бұл жүйе жиналған ақпаратты орнында талдап, оларды сүзгіден өткізіп, дата-орталықтарға ең маңызды деген ақпаратты жіберуге мүмкіндік береді.

Тұманды технологиялардың бірқатар артықшылықтары мен кемшіліктері болады. Негізгі артықшылықтарына:

- ▶ тұманды сақтау орындарына түсетін жүктемені азайту;

- ▶ өнеркәсіптік жабдықтардың арасында ақпарат алмасуға, деректерді өңдеуге және беруге арналған уақытты қысқарту;
- ▶ жергілікті қорғау деңгейін ендіру есебінен қосымша қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

Бұл технологиялардың кемшілігі Бүлкен дата-орталықтар желісімен салыстырғанда біршама төмен сенімділік деңгейі мен іске асыру қиындығы болып табылады.



ШЕКТІ ЕСЕПТЕУЛЕР (EDGE COMPUTING)

Кәсіпорындар ағымдағы есептеулерді орындау үшін бұлттық кеңістікке барлық ой құрылғыларын жалғауға қажеттілік жоқ. Кейбір жабдықтар үшін перифериялық, шекті есептеулерді пайдалануға болады, олар соңғы құрылғыда деректерді сақтап, оларды нақты уақыт режимінде өңдеу тиімділігін арттыра отырып, сақтауға мүмкіндік береді. Шекті есептеулерді қолдану деректердің берілу уақытын максимал-

ды түрде қысқартып, олардың қауіпсіздігін арттырып, деректерді интернет желісіне қосылмай өңдеуге мүмкіндік береді.

Бұл технология машина жасауда кеңінен қолданыс тапты. Мысалы, жабдықтардың жұмысындағы сынуды анықтағанда, құрылғы кідіріссіз операторға сигнал береді, бұл оны жөндеу үшін шараларды уақытылы қабылдау керек.

тандыру құралдарын және тіпті материалдарды әзірлеу ауқымы ұлғаяды;

- ▶ бірнеше әртүрлі сенсорларды біріктіретін көп функционалды датчиктер кеңінен ендірілуде;
- ▶ өзіндік диагностика функцияларын, бұзылуларға болжам жасау және техникалық қызмет көрсету жөніндегі ұсыныстар есебінен IQ деңгейі артады.

Сенсорлық құрылғылармен жарақталған зияткерлік датчиктеріне деген ұсыныс қарқынды түрде өсуде.

MarketsandMarkets маркетингілік компаниясының зерттеулеріне сәйкес зияткерлік датчиктер нарығының ауқымды көлемі 2018 жылы 5,3 млрд доллар көлемінде жиналды. Бірақ, 2023 жылы олардың бағалауы бойынша, нарық 22,5 млрд долларға

жетеді, орташа жылдық қарқындында 33,6% жетеді.³¹

Негізгі өсу факторлары болатын: датчиктерді олардың өлшемі жағынан азаю шамасы жағынан белсенді пайдаланылуы мен оларды ендіру бойынша шығындарды азайту; Интернеттің кіру деңгейінің өсуі; жалғанған және тасымалды құрылғыларға жоғары сұраныс; сондай-ақ, Заттар интернеті қосымшасы үшін нақты уақыт режимінде есептеу қажеттілігі (IoT). Аналитиктердің пікірінше, 2023 жылы IoT датчиктері нарығының ең үлкен үлесі қысым датчиктеріне тиесілі, ең алдымен, автомобильді индустрия есебінен. Ақылды датчиктердің көптеген бөлігі кәсіпорындарда IoT технологияларын, ұялы құрылыстарды кеңінен қолдану мен BYOD (қызметкерлердің жеке құрылғыларды жұмыс мақсатында пайдалану) әлемдік тұжырымдамасының арқасында сымсыз байланысты қолданатын болады.

ЗИЯТКЕРЛІК ДАТЧИКТЕРІ

Өнеркәсіптік жабдықтарға орнатылған зияткерлік датчиктері өндірушілерге жабдықтың жұмысындағы сынуды шұғыл түрде анықтап, сондай-ақ, осы сыну себептерін анықтауға, жоспарлы техникалық қызмет көрсету мәселелерін ұтымды қарастыруға, үлкен шығын әкелетін жұмыстағы бос тұрудың алдын алуға мүмкіндік береді.

Зияткерлік датчиктерінің нарығы соңғы жылдары келесі тенденция-

лардың ықпалымен дамып жатыр:

- ▶ датчик ішінде біршама қуатты есептеу өңдеуін талап ететін өлшеу әдістерін жетілдіреді;
- ▶ кеңістіктегі жылжымалы объектілер үшін сымсыз датчиктерге тұтынушы сұранысы өседі;
- ▶ өнеркәсіптіке жабдыққа кіріктіре салуға болатын шағын датчиктерді, автомат-

ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ҮЛГІСІ

ThyssenKrupp AG компаниясы лифтілерді шығарған кезде олардың әрқайсысына Заттар интернеті арқылы нақты уақыт режимінде лифтінің жұмысы мен ағымдағы жағдайы туралы деректер алатындай датчиктерді орнатады. Датчиктерді пайдалану проблемалар пайда болғанға дейін мүмкін проблемалардың алдын алуға мүмкіндік берді, ол үшін операторға жөндеуге кететін уақытты қысқарту мақсатында сыну кодын жіберіп отырады. Технологияларды енгізу нәтижесінде орташа алғанда 50% лифтінің кедергісіз жұмыс істеу уақытын арттырды, ал кәсіпорын оларға қызмет көрсету мен жөндеуге кететін шығындарды қысқартуға мүмкіндік берді, кабиналардың жұмысының қауіпсіздігі мен сенімділігін арттырды.³²

³¹ Интернет заттар жаңалықтары. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://iot.ru/gorodskaya-sreda/globalnyy-rynok-datchikov-iot-k-2023-godu-dostignet-22-48-mlrd-marketsandmarkets> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

³² Хабр — IT мамандарының қауымдастығы. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://habr.com/ru/company/newprolab/blog/314926/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

5G/6G ЖӘНЕ STARLINK

2030 жылы өте жылдам сымсыз байланыстың жаңа буыны 5G жаппай болып, 6G стандарттары пайда болады. Бұл есептеу қуатын желі перифериясына жақындатып, күрделі есептеу алгоритмдерін қолданғанда деректерді өңдеу уақытын қысқартуға мүмкіндік береді.

5G таралуы нақты уақыт режимінде зияткерлік деректерді түрлен-

діретін мониторингтік құрылғыларды кәсіпорындарда кеңінен тарату үшін негіздеме болады. Starlink әлемдік қамту әлемнің кез-келген нүктесінде қатынауды қамтамасыз етіп, миллиардтаған пайдаланушыларды ауқымды кибернетикалық қауымдастық болашағына біріктіреді. Ол, өз кезегінде өндірісті басқару тиімділігіне ықпал етеді.

Блокчейн

Блокчейн технологиясының басты ерекшелігі адам факторларының ықпалын максималды түрде ескермей шешім қабылдау үшін математикалық есептеу алгоритмдерін қолдану болып табылады. Блокчейн сипатталады:

- ▶ деректердің тұтастығымен;
- ▶ қажетті ақпараттарды қарап шығуға арналған кодтардың ашықтығымен;
- ▶ келісімдер тарихын бірінші операцияға дейін қадағалау мүмкіндігімен;
- ▶ жазылған деректерді қорғау мен сақтаудың жоғары деңгейімен, оларды қате бермей және өзгертусіз деңгейімен.

Технологиялардың мүмкіндік-

терінің арқасында блокчейн цифрлық келісімдер туралы ақпаратты автоматты бақылайды, жазып алады және сақтайды, оны қолдану аясы кеңейді: жеке сипаттағы ақпаратты орналастырудан бастап компанияның өндірістік қызметінің барлық кезеңінің деректерін сақтауға дейін.

Блокчейнді машина жасаушылар шикізатты сатып алу, бұйымдарды тиеу, активтерді беру — көптеген шарттар қол қойылып, қате жіберілу ықтималдылығы болатын кезеңдерде тиімді қолданылады.

Бұл технология автомобиль және әуе өнеркәсібінде кеңінен қолданысын тапты. Reportlinker компаниясының бағалауы бойынша 2029 жылдары бұл салаларда блокчейн технологиясын әзірлеуге және пайдалануға жұмсалатын

шығындар 20 млрд долларға жетеді, жыл сайын 60,4% өседі.

Технологияның бұлай таралуы тек мөлдірлігімен ғана емес, жылдам транзакцияларымен және айлакерлік тәуекелін жоюмен және соңғы жылдардағы кибер шабуылдардың артуымен байла-

нысты. Алайда, машина жасауға блокчейннің ауқымды ендірілуі осы саладағы білікті мамандардың жеткілікті санының болмауынан кедергі келтіреді, өндірушілердің блокчейн ұсынатын мүмкіндіктері жайлы төмен деңгейде хабардар болуына байланысты.

3 ТРЕНД КИБЕР ШАБУЫЛДАРДЫҢ САНЫНЫҢ АРТУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРЫНА КЕЛТІРГЕН ЗАЛАЛ МӨЛШЕРІНІҢ АРТУЫ

Апараттық технологиялардың экспоненциалды даму процесі бір жағынан, кәсіпорындар үшін бұрын болмаған мүмкіндіктер — қол еңбегінің үлесін азайтып, жұмыс орындарының қауіпсіздігін арттырып, тұтастай алғанда кәсіпорын қызметінің тиімділігін арттырады.

Екінші жағынан, заманауи технологияларды қолдану мен өндіріс процестерін цифрландыру осы кәсіпорындарға ақша мен құпия ақпаратты ұрлау немесе бопсалау мақсатында кәсіпорын деректеріне заңсыз қатынау ықтималдылығын арттырады.

Ақша ұрлау мен «дәстүрлі» құрбандарды бопсалауға бағытталған хакерлік шабуылдар соңғы уақытта деректер базасының жоғары деңгейде қорғалу деңгейімен және кездейсоқ немесе қасақана әсерлерден инфрақұрылымдарды қорғаумен кездеседі. Сол себепті, кибер қылмыскерлерге жаңа, аз қорғалған субъектілермен бел-

сенді түрде айналысатын болады.

Кибер қауіпсіздік жөніндегі сарапшылар барлық шабуылдардың жартысы соңғы жылдары шағын бизнеске қарсы жасалғандығын атап өтеді, мұндай жағдайда компаниялардың 60% мұндай шабуылдардан кейін жарты жыл ішінде өз қызметтерін жабады екен.

Қастық ойлаушылардың тарапынан болатын қауіп мүмкіндіктерін бағалау тіпті қиын. Әлеуеті басым болатын кибер шабуылдардың салдарына дұрыс баға беру тіптен қиын.

Cybersecurity Ventures кибер қауіпсіздік жөніндегі сарапшылардың ақпаратына сәйкес 2018 жылы бопсалаушылардың саны 3,5 есеге өсті. Және 2016 жылы әлемде кибер шабуылдар әрбір 40 секунд сайын өссе, ал 2019 жылы — әрбір 14 секунд сайын, ал 2021 жылға

қарай олардың жиілігі 11 секундқа дейін жетеді.

Кибер шабуылдардың санының өсуімен және олардың келтірген залалының мөлшерінің өсуімен сарапшылардың бағасы бойынша бопсалаудан түскен залал 2015 жылмен салыстырғанда 2021 жылы 57 есеге жоғары болады. Егер 2018 жылы компанияның шығыны 1,5 трлн долларды құраса, онда 2022 жылға кибер қылмыстан түсетін ауқымды залал шығының мөлшері 8 трлн.долларды құрауы мүмкін.³⁴

Ақпараттық қауіпсіздік, заңсыз қатынау қаупінен ақпараттық-коммуникациялық инфрақұрылымды қорғау дәрежесі проблемаларына Қазақстан Үкіметі үлкен назар аударуда — киберқауіпсіздік саласын дамытуға базалық тәсілдер әзірленді, АКТ және ақпараттық қауіпсіздік қамтамасыз ету саласында бірыңғай талаптар бекітілді, «Қазақстанның Кибер қалқаны» тұжырымдамасы енгізілді.

Халықаралық электр байланысы одағының ресми есебіне сәйкес 2018 жылы Қазақстан кибер дайындық халықаралық рейтингінің топ-40 мемлекетіне кірді. Бір жыл ішінде Қазақстан өзінің орнын бекітті, 83-інші орыннан 40-орынға ауысты. ТМД мемлекеттерінің арасында Қазақстан тек Ресейге орын берді, оол 26 орынға орналасты.³⁵

KZ-Cert ақпараты бойынша Қазақстанда 2019 жыл ішінде деректер базасына 20,8 мың заңсыз қатынау деректері анықталған, ол 2018 жылға қарағанда 1,8% көп.

Ең үлкен белсенділік ботнеттер тарапынан (17,3 мың оқиға) белгіленсе, бұдан әрі ақпараттық ресурстарға (1075 оқиға) және фишинг³⁶ (883 оқиға) қатынау жабылды. Зиянды бағдарламалық қамтамасыз ету, интернет-ресурстарды бұзу мен қызмет көрсетуден бас тарту (Ddos-шабуылдар) сияқты жағдайлар кеңінен таралуда.³⁷

Kaspersky Lab ICS CERT сарапшыларының пікірі бойынша мүмкін кибер шабуылдардың қаупін өнеркәсіптік кәсіпорындар бағалай бермейді, олардың автоматтандырылған басқару жүйелері жаппай шабуылдар мен кездейсоқ зақымданудан жеткілікті түрде қорғалмаған. Сенімді қорғау жүйесі мен ақпараттық қауіпсіздікке жауапты білікті мамандардың болмауы мұндай кәсіпорындарды хакерлердің жеңіл қолы етеді, олар бұзған жүйені ашу үшін ақша алуды есептейді.³⁸

Cybersecurity Ventures сарапшыларының пікірінше, өнеркәсіп топ 5 салаға кіреді, олар соңғы 5 жылда кибер шабуылдарға жиі ұшырайды. Сол себепті өнеркәсіптік кәсіпорындар қауіптің әртүрлі болуына және олардың санының артуына дайын болуы тиіс, қасақана әрекет

етушілердің тарапынан өнеркәсіптік кәсіпорындарға мүдденің артуына дайын болуы тиіс.

Ақпараттық жүйелерге заңсыз қатынау болдырмас үшін немесе олар пайда болғанда залал көлемін азайту үшін кәсіпорындар ақпараттық базаларын қорғау құралдарын таңдауға емес, тиісті санаттағы мамандардың біліктілігін үнемі арттырып отыру қажет. Қазіргі сәтте Қазақстанның кәсіпорындары деректер қоры-

ның қауіпсіздігін қамтамасыз ететін мамандардың жетіспеуін көріп отыр, ал ақпараттық қорғау жөніндегі мамандарға сұраныс жыл сайын тек арта береді.

Кәсіпорын басшылары кибер шабуылдардың таралу ауқымын дұрыс бағалап, сондай-ақ олардың салдарын бағалап, бизнес-процестердің ақпараттық базаларына мониторингты жиі жасауға білікті қызметкерлерді тартуға мүдделі.

ТРЕНДИНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІЛЕРІ

- a.** Жапондық автомобиль гиганты Honda Motor 2020 жылдың 9 маусымында компания кибер шабуылға түскеннен кейін бір күнге бүкіл әлем бойынша өз компанияларының толық тоқтауы туралы жария етті. Хакерлік кедергі нәтижесінде компанияның үш заводында автомобильдердің сапасын бақылау жүйелері істен толық шығарылды.³⁹
- b.** 2019 жылдың желтоқсанында ірі неміс концерні Rheinmetall Group тиесілі — әскери техникалардың өндірушісі Rheinmetall Automotive заводтарының АТинфрақұрылымы зиянды бағдарламалық қамсыздандыру шабуылынан зардап шекті. Компания сарапшыларының бағалауы бойынша, зақымдану салдарын жою мен жүйенің қалыпты жұмыс істеуін қалпына келтіру шамамен 2–4 аптаны алса, болжамды шығындар аптасына 3 млн еуроға дейін соманы құрады.
- c.** 2019 жылдың маусымында Mitsubishi Electric компаниясына жасалған кибер шабуыл нәтижесінде Жапония, Қытай, Ресей және өзге де елдердегі компанияның 14 бөлімшесінің желілеріне және ішкі жүйелеріне қатынау бұзылған болатын. Шабуыл нәтижесінде 120 компьютер мен серверлер шабуыл қармауына түсіп, кәсіпорын деректерінің бір бөлігі ұрланып, құпия ақпараттар да ұрланды.⁴⁰

³⁹ Reuters ақпарат агенттігі. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://www.reuters.com/article/us-honda-cyber/honda-hit-by-cyber-attack-some-production-disrupted-idUSKBN23G1CI?feedType=RSS&feedName=technologyNews> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁴⁰ Kaspersky Lab ICS CERT. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://ics-cert.kaspersky.ru/reports/2020/04/24/threat-landscape-for-industrial-automation-systems-ransomware-and-other-malware-key-events-of-h2-2019/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

³⁴ 2019 жылғы киберқауіпсіздік альманахы: 100 факт, сандар, болжамдар және статистика. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: cybersecurityventures.com/cybersecurity-almanac-2019/ (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

³⁵ Global Cybersecurity Index (GCI). [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-GCI.01-2018-PDF-E.pdf (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

³⁶ Фишинг — мақсаты пайдаланушылардың құпия деректеріне (логиндер мен парольдерге) қол жеткізу болып табылатын интернет-алаңдықтың түрі.

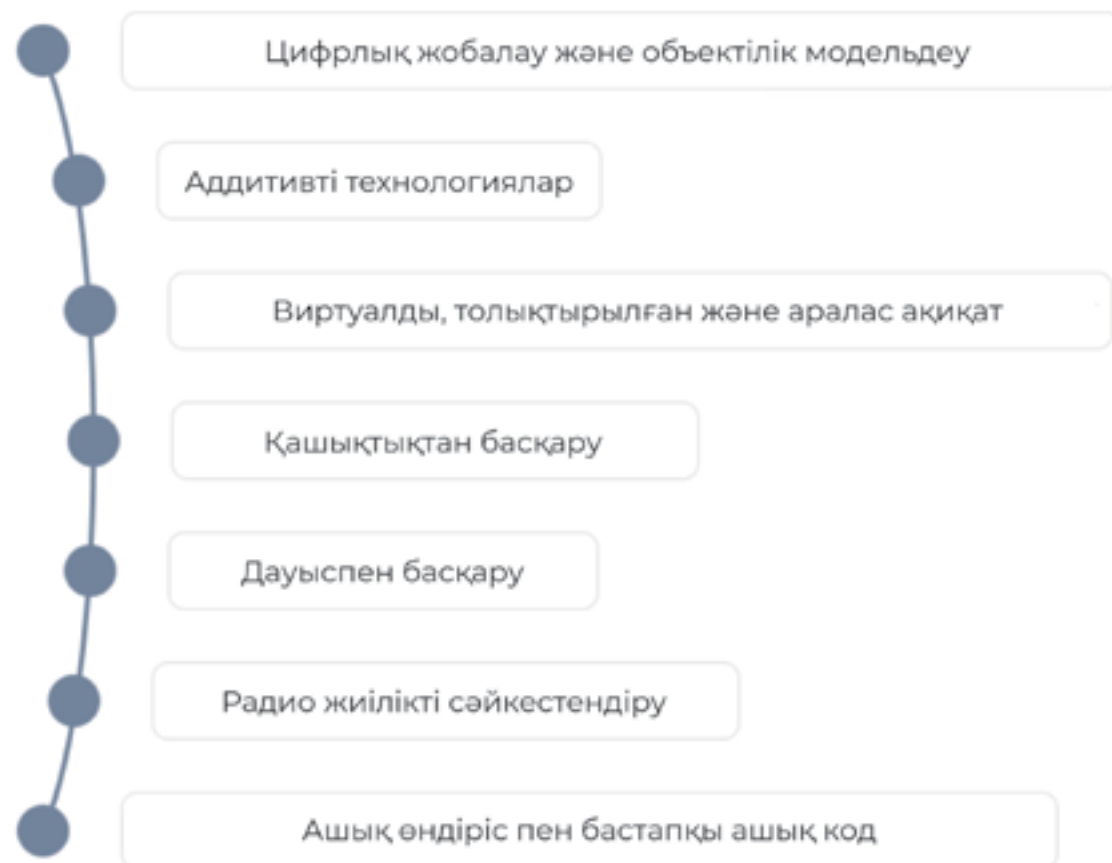
³⁷ KZ-CERT — Компьютерлік инциденттерге әрекет ету қызметі. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: https://cert.gov.kz/press_club/infographics (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

³⁸ Kaspersky Lab ICS CERT. Евгений Гончаров «Өнеркәсіптік кәсіпорындарды киберқорғау мәселелері». [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://ics-cert.kaspersky.ru/reports/2018/12/05/challenges-of-industrial-cybersecurity/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

4 ТРЕНД ӨНДІРІСКЕ ЖАҢА БҰЙЫМДАРДЫ ШЫҒАРУ МЕРЗІМДЕРІН ҚЫСҚАРТУ

Машина жасау ғылыми сыйымдылығы және технологиялық жағынан жоғары деңгейлі салаларға жатады. Тұтынушы нарығына бұйымның шығарылуына деген жоғары бәсекелестік жағдайында кәсіпорындар шығаратын бұйымдарының конструкциялық күрделілік дәрежесін үнемі арттырып, бұйымдарының ассортиментін, бұйымдарын, оның ішінде кастомизирленген бұйымдарды (жеке тапсырыс бойынша) шығаруды

кеңейтіп отыру қажет. Өз бәсекелестерінен кейін қалмау үшін кәсіпорындар жаңа бұйымдардың конструкторлық құжаттамасынан бастап оның бірінші партиясын шығарғанға дейін мерзімдерін қысқартатын болады. Өндірістің дәстүрлі технологиялары бұл міндеттермен қазірдің өзінде толық айналыса алмайды. Машина жасаушыларға динамиткалық түрде дамушы «цифрлық» технологиялар көмекке келеді:



ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ, ОБЪЕКТІЛЕРДІ ЖӘНЕ БҰЙЫМДАРДЫ ЦИФРЛЫҚ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ОБЪЕКТІЛІК МОДЕЛЬДЕУ

Цифрлық жобалау және объектілік модельдеу — өнеркәсіптің өзекті даму бағыты, ол қысқа мерзімдер ішінде нарық талаптарына жауап беретін бәсекеге қабілетті бұйымды әзірлеп, жасауға мүмкіндік береді. Цифрлық жобалаудың базасы бұйымдар мен өндірістік процестердің цифрлық телқосақтарын әзірлеу болып табылады.

Цифрлық телқосақ — бұл жобаланатын немесе шынымен қолданыста бар бұйымның, не болмаса тіпті өндірістік процестің виртуалды моделі. Цифрлық телқосақты әзірлеу бүкіл өмірлік циклы бойында оның басқа объектілермен өзара байланысу сипатын қадағалауға мүмкіндік береді.

Цифрлық телқосақтарды жасау идеясы 2002 жылы пайда болды және бұл Мичиган университетінің профессоры Майкл Гривздің идеясы. Алайда, төртінші өнеркәсіптік революцияның қатарына цифрлық

телқосақтар таяуда қосылды.

Технологиялық цифрлық жобалаудың өнеркәсіпте ең қарқынды дами бастайды. Ақпараттық технологиялар нарығындағы жетекші сарапшы — Cartner компаниясының болжамы бойынша 2021 жылға қарай әлемдік өнеркәсіптің ірі компанияларының 50% осы технологияны қолданатын болады, бұл өз кезегінде осы кәсіпорындардың еңбек өнімділігін минимум 10% арттыратын болады.⁴¹

Цифрлық телқосақтың көмегімен ертерек, бұйымның немесе өндірістік желінің әзірлену сатысында жобалау компоненттерін тестіден өткізіп, оңтайландырып көруге болады, барлық қателіктерін анықтап, оларды пайдалануға шығаруға дейін жоюға болады. Мұның барлығы бұйымдарды өндіріске шығару мерзімдерін қысқартып, оның сапасын арттыруға әкеледі.

ТРЕНДІНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІСІ

Siemens цифрлық жобалау технологияларының арқасында 2 жыл ішінде «КамАЗ» ресейлік компаниясы үшін 3D-моделінде 20 әмбебап білдек, СББ бар 28 білдекті және ондаған бірлік жабдықтарды, оның ішінде роботтарды, аударғыштарды, манипуляторларды және т.б. әзірлей алды.⁴²

⁴¹ ИКС-медиа. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <http://www.iksmedia.ru/articles/5585041-Czifrovye-dvojniki-v-promyshlennost.html#ixzz6N9pPzNrO> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁴² ИКС-медиа. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <http://www.iksmedia.ru/articles/5585041-Czifrovye-dvojniki-v-promyshlennost> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

АДДИТИВТІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР (АМ)

Аддитивті өндіріс — нақты объектілерді олардың цифрлық моделі әдісімен материалдарды қатпарлай сала отырып, жасау тәсілі.

АМ үшін материалдардың әр түрлі болуы, олардың пайдалану сипаттамалары мен қасиеттерінің тізбесінің ұлғаюы, 3D-жабдығының құнының түсуі және басқа да артықшылықтары өнеркәсіптік кәсіпорындарға аддитивті технологияларды енгізу ауқымын ұлғайтуға ықпал етеді.

3D-баспаға маманданған француз компаниясы Sculpteo 2018 жылы әлемдегі өнеркәсіптік компаниялардың 40% өздерінің бұйымдарын жасап шығаруда аддитивті технологияларды қолданған деп жариялады.⁴³

Аддитивті технологияларды қолдану аясы кең. Машина жасауда келесі бағыттарда кеңінен қолданыс тапты:

1. жаңа бұйымдарды өндіріске шығарар алдында ақауларға, әзірленетін модельдің конструкторлық қателеріне тестіден өткізу үшін концептуалды түптірлілік;
2. машиналар мен жабдықтар, электронды компоненттер үшін дайын бұйымдар мен бөлшектердің 3D-баспасы;
3. баспақ-қалыптар мен жарақтарды құюға және өндіруге арналған күйдірілген үлгілерін жасау.

Аддитивті технологияларды өндіру кәсіпорындарға мынадай мүмкіндіктер береді

- ▶ жаңа үлгідегі машиналар мен жабдықтарды өндіру мерзімдерін, сондай-ақ, қолданыстағы бөлшектердің жөнделу мерзімдерін қысқартады;
- ▶ дәстүрлі технологиялармен салыстырғанда шикізаттың жұмсалуды қысқартады;
- ▶ дәстүрлі тәсілмен жасалған ұқсас бұйымдармен салыстырғанда дайын бұйымдардың пайдалану сипаттамаларын жаңа қасиеттерінің кешені есебінен жақсартады;
- ▶ басқа тәсілмен жасап шығару мүмкін болмайтындай күрделілігі жоғары бұйымдарды шығару, мысалы бір бөлшек бір бөлшектің ішінде;
- ▶ тестілік модельдер мен жабдықтарды жөндеу үшін қажетті жинақтағыш тетіктердің жоқтығы проблемасын шешеді;
- ▶ өндірістің жинақтылығын арттырады.

АМ БАЗАСЫ ӘЗІРЛЕНЕТІН БҰЙЫМНЫҢ/БӨЛШЕКТІҢ ЭЛЕКТРОНДЫ МОДЕЛІ БОЛЫП ТАБЫЛАДЫ, ОЛ ӨНДІРІСКЕ ҚОСУ ҮШІН ӘЛЕМНІҢ КЕЗ-КЕЛГЕН НҮКТЕСІНЕН БІР МЕЗЕТТЕ 3D-ҚҰРЫЛҒЫҒА БІРДЕН БЕРІЛЕДІ.

ТРЕНДИНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІСІ

Nascar жарысына қатысқан Ford командасы қозғалтқыштардың, газ шығаратын және отын жүйесінің жаңа элементтерін жаңғырту және тестілеу үшін 3D-принтерлерді қолданады. Жарысқа дайындала отырып, команда аддитивті технологиялардың көмегімен қысқа мерзім ішінде жаңа тетіктердің толыққанды телқосақтарын әзірлеп, тестіден өткізіп, үлгілеріне келтіреді, олардың жарысқа қатысатын автомобильдердің сипаттамаларын жақсарту үшін.⁴⁴

ВИРТУАЛДЫ, ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ЖӘНЕ АРАЛАС АҚИҚАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Машина жасауда виртуалды ақиқат технологиялары (VR) барлық кезеңдерде жобалаудан бастап сату мен сатудан кейінгі қызмет көрсетуде қолданыла алады.

Технологиялардың арқасында жобалау кезеңінің өзінде тапсырыс берушіге бұйымның қандай болатындығын егжей-тегжейлі көрсетіп беруге болады.

Толықтырылған ақиқат технологияларын (AR) пайдалану бірқатар жұмыстарды автоматтандыруға, құрастыру процестерін және монтаж жасауды жеңілдетуге, еңбек өнімділігін арттыруға, персоналды жұмыс орнында тиімді оқыту әдістемесін әзірлеуге, ақау санын қысқартуға ықпал етеді.

AR техникалық персоналға қашықтықтан кеңес беруге де қолданылады, ол сервистік инже-

нерлердің шығуына жұмсалатын шығынды қысқартады.

Араласқан ақиқат (MR) бұл виртуалды және толықтырылған ақиқат технологияларын біріктіріп, нақты бар объектінің нақты уақыт режимінде цифрлық модельдермен өзара байланысын құруға мүмкіндік береді.

Аралас ақиқат технологияларын пайдаланудың басымдылығы машина жасауда жеткілікті дәрежеде жоғары, бірақ ол, толық мүмкіндігінде әлі де қолданылмайды. MR өндіретін кәсіпорындардың бәсекелестік артықшылықтары пайда болады:

- ▶ кәсіпорындардың персоналы нақты уақыт режимінде бұйымның нақты моделі немесе процесс туралы толық ақпаратқа ие болады;
- ▶ бұйымдарға сервистік

⁴³ Санкт-Петербург политехникалық университетінің машина жасау, материалдар және көлік институты. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: https://immit.spbstu.ru/news/3d_pechat_na_osnove_keramiki_pomozhet_izgotavlivat_detali_dlya_samoletov_i_raket/ (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁴⁴ Globatek.3D. Функционалдық сынақтар үшін 3D-басып шығару прототипі. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: https://3d.globatek.ru/3d-printers/functional_testing/ (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

ҚАШЫҚТЫҚТАН БАСҚАРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Заманауи өндірістің жетекші тенденциясы қашықтықтан басқару технологияларын ендіру болып табылады, ол өндірістік процестің әр түрлі сатыларына белсенді түрде енгізіліп жатыр.

а) Өнеркәсіптік жабдықты қашықтықтан басқару.

Білдектерді, автоматтандырылған желілерді қашықтықтан басқару жүйелерін ендіру машина жасау саласы кәсіпорындарының өндіріс тиімділігін арттыру тәсілдерінің бірі болып табылады.

Қашықтықтан басқарылатын өндіріс жүйелеріне манипуляцияның қолайлы болуы, білдектің басқарылатын бөлігімен қолдың қозғалысын бірлестіру, жасалатын әрекеттердің дәлдігі, орындалатын операциялардың жылдамдығы және ең бастысы, жабдықтарды және өндірістік процесті кез-келген нүктеден тіпті осы кәсіпорыннан тыс орналасқан жерден басқару сияқты міндеттер жүктеледі.

Бұл бағыттың шеңберінде бақылау-өлшеу құрылғыларының тұтастай бір кешені белсенді түрде қолданылады, соның арқасында нақты уақыт режимінде объектілерден барлық ақпарат автоматты түрде орталық басқару пультіне беріледі де, кәсіпорынның ақпараттық жүйесінің шұғыл жадысына жазылып қалады.

б) Іске қосу-баптау және жөндеу жұмыстары/өндірісті іске қосу сатыларында персоналға қашықтықтан кеңес беру және оқыту.

Кәсіпорындар өздерінің жабдықтар паркін жаңартқан кезде әртүрлі функционалды және техникалық сипаттамалары бар машиналар мен жабдықтарды орнатуына байланысты осы технологияларға сұраныс болады.

Яғни, көбінесе шетелдік өндірушілердің технологиялары мен құрылғылары сатып алынады.

Қашықтықтан кеңес беруді енгізу мынадай мүмкіндіктерді береді:

- ▶ жабдықтарды баптау немесе жөндеу үшін өндіруші компаниялардан сервистік инженерлердің шығуына жұмсалатын кәсіпорынның көлік шығындарын алып тастайды;
- ▶ жабдықтың пайдалануға шығу мерзімдерін немесе оның сынуына байланысты бос тұру уақытын қысқартады;
- ▶ персоналдың кәсіптік деңгейін арттырады;
- ▶ өндіріс қуатын және еңбек ресурстарын ұтымды пайдаланады.

Бұл технология машина жасаушыларға өз кезегінде сатудан кейін көрсетілетін сервистік қызметті қашықтықтан көрсету арқылы өндірілетін өнімнің қосымша құнын арттырады.

қызмет көрсету, құрастыру немесе демонтаж жасау уақыты қысқарады;

- ▶ қателер мен ақаулардың саны азаяды;
- ▶ еңбек өнімділігі артады.

Ал, ең бастысы географиялық шашыраңқы орналасқан инженерлер командасы 3D-модельді бұйымдарды және полиграфия бейнелерін пайдалана отырып, олар бірінің жанында бірі отырғандай өзара байланыста еңбек етеді, бұл жұмыстың тиімділігін арттырып, түсінбеушіліктерді болдырмайды.

ТРЕНДІНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІЛЕРІ

- а.** Ford (Германия) компаниясы VR автомобильдерді жобалау сатысында қолданады. Бұл автомобильдердің жеке тетіктері мен механизмдерінің орналасуын дәл жобалап, автомобильдің жасалуындағы жеке элементтері мен сыртқы көрінісін егжей-тегжейлі толықтырып жасауға мүмкіндік береді.⁴⁵
- б.** AGCO американдық компаниясы ауыл шаруашылығы саласына арналған техникаларды өндіруші, алғашқылардың қатарында қозғалтқыштардың тетіктеріндегі сериялық номерлерді сканерден өткізу үшін және құрастыру кезінде қажетті нұсқамаларды алу үшін AR қолдана бастады. Сонымен бірге, жұмыскерлер AR құрылғыларында келесі ауысымның жұмыскерлеріне дауыстық ұсыныстар қалдыра алады. Технология бұйым сапасын бақылауға арналған уақытты 20% қысқартуға және персоналды оқытудың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.⁴⁶
- с.** Неміс автомобильдерін өндіруші Mercedes-Benz алғашқылардың қатарында өндіріске MR технологиясын ендірді. «Автосалон 2017» халықаралық көрмесінде компания мамандары MR гарнитурасын қолдана отырып, автомобильдің тежегішіне жөндеу процесін көрсетті, олар инженер штатының орнына автобөлшектердің голографиялық бейнесімен кеңес алды.

⁴⁵ Ford Motor Company. Ford виртуалды шындықта жаңа модель ойлап тапты. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: http://www.km-ford.ru/ford/ford_news/VR/ (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁴⁶ URL: <https://www.npr.org/sections/alltechconsidered/2017/03/18/514299682/google-glass-didnt-disappear-you-can-find-it-on-the-factory-floor> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).



ӨНДІРІСТІК ЖАБДЫҚТАРДЫ ДАУЫСПЕН БАСҚАРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Кәсіпорындарда қашықтықтан басқару технологияларымен қатар дауыспен басқару технологиялары да енгізіле бастады, олардың арқасында автоматтандырылған жүйелер адамның сөзін тани біледі.

Дауыспен басқару жүйелері экономиканың көптеген салаларында сәтті ендіріліп, табысты түрде қолданылып жатыр, алайда, оларды роботтандырылған білдектер үшін дамыту адам-компьютер өзара байланысы аясында сұранысқа ие және ең күрделі бағыттардың бірі.

Өндірістік процесте дауыспен басқарусыз жұмыстың тиімділігін немесе жұмыскерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мүмкін болмайтын процестермен қатар жүреді, мысалы, оператор бір мезетте бірнеше объектіге қызмет көрсеткенде немесе оның екі қолы да бос болмағанда, жылдам

шешім қабылдау үшін қажетті ақпаратқа жылдам қолжеткізу қажет болғанда.

Жұмыскерлер мен білдектердің өзара байланысы білдектердің жұмыс барысында шығатын шу деңгейінде өтіп жатады. Сондықтан дауыстық басқару технологияларына қойылатын басты талап адам дауысы мен бөгде шуды айыра білу.

Дауыспен басқару жүйесін дамытудың келесі қадамы — кәсіпорындардың барлық білдектері үшін, олардың маркасы немесе СББ бағанына қарамастан бірыңғай болатын интерфейсті әзірлеу. Ал, дауыспен қосылатын интерфейс цехтың бүкіл желісінің өзара байланысып, қызмет етуін қамтамасыз етеді, техникалық қызмет көрсету, процестер мен басқаларды басқару жөніндегі құжаттамаларға мониторинг жасау және болжау үшін қосымшаға қосылу мүмкіндігімен қамтамасыз етіледі.

ТРЕНДИНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІЛЕРІ

- а.** «СиСортN» кәсіпорны, ресейлік фотоайырғыштар өндірушісі 2020 жылдың басында CsortCloud сервисін әзірледі. Осының арқасында кәсіпорын шығарған жабдықтарды қашықтықтан баптап, бақылап, жөндеуге мүмкіндіктері пайда болды. Әзірleme COVID-19 коронавирустық инфекциясының пандемиясына байланысты қашықтықтан жұмыс істеу режиміне өтуге байланысты уақытылы әзірleme болды. Бұл аралықта ауыл шаруашылығы мсаласындағы компаниялар бір жағынан дәнді дақылдарды егу көлемін ұлғайту қажет болса, екінші жағынан, сервистік инженерлердің іссапарларға шығу мүмкіндіктері шектелді.
- б.** ATHENA iTSpreeh — жұмыскерлердің СББ бар білдектермен (жону білдегі, жонғыш білдектер мен ажарлаушы білдектер) өзара байланысы үшін арнайы әзірленген алғашқы дауыстық операциялық жүйелердің бірі. Гарнитура, микрофон мен ноутбукты қолдана отырып, жұмыскердің біруақытта нақты операцияны орындауға білдекке тапсырма беріп, барлық қажетті нұсқаулықтарға бір мезетте қатынау мүмкіндігі болады.⁴⁷

РАДИО ЖИІЛІКТІ СӘЙКЕСТЕНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ (RFID)

Өндіріске бірыңғайландырылған RFID-технология өндірістік процестің барлық сатыларында жұмыстың барысын қадағалауға арналған. Дайын бұйымдарға, жинақтаушылар, жабдықтауға арнайы таңбалар орнатылады, олардың көмегімен жүзеге асыруға болады:

- ▶ өндірістік қуаттың жүктемесін жоспарлау;
- ▶ жабдықтар мен пайдаланылатын материалдардың жылжу мониторингі;
- ▶ қоймаларда өндірістік ак-

тивтерді есепке алу мен бақылаудың «ақылды» шешімі;

- ▶ бұйымдар мен түпнұсқа жинақтаушылардың сапасын бақылау;
- ▶ сатудан кейін шұғыл қызмет көрсету.

RFID-технология жұмыстардың көп бөлігін ғана автоматтандырып қоймай, персоналдың қатесін болдыртпай, олардың жұмыс уақытын ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді. Радио жиілікті

⁴⁷ Modern Machine Shop. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://www.mmsonline.com/articles/how-voice-recognition-will-transform-machine-tool-technology/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

сәйкестендіру қызметкерлердің жұмыс орнындағы қозғалысын бақылай алады, сонымен қатар қызметкерлердің кіруіне шектеулі ғимараттарға электронды рұқсатнама ретінде де қолданылады. RFID-таңбалар персоналдың

қауіпсіздігін арттыруда маңызды орын алады. Операторлардың киіміне салынған таңбалар роботтандырылған кешенмен таныла алады, ол жұмыскер қауіпті аймаққа кіргенде сигнал береді.

ТРЕНДИНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІЛЕРІ

- а.** 2019 жылы PROF-IT тобы қышқылдар мен сілтілерге төзімді, жоғары температура мен ылғалға берік, UHF RFID Tag пассив таңбаларының машина жасау үшін әзірленуі жөнінде жариялады. Жұмыс температурасының диапазоны — минус 50 бастап 85 градус Цельсийге дейін. Бұл ретте таңба 240 градусқа дейін екі сағат ішінде қызуға шыдамды. Таңба кез-келген өндірістік учаскелерде де қолданылуы мүмкін (дәнекерлеу, бояу, құрастыру және басқалары), сондай-ақ дайын бұйымды қадағалау мен сапаны бақылау міндеттерін шешу, пайдалану мен сатудан кейін қызмет көрсету статистикасын жинау үшін қолданылуы мүмкін.⁴⁸
- б.** ISBC Tags Reflect42 таңбасы 42 метрге дейінгі қашықтықтағы тұрақты және қозғалыстағы ірі объектілерді сәйкестендіруге және санауға арналған. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда, көлік, құрылыс, логистиканың логистикалық тізбектерінде қолданылады. Бұл таңбаның басты ерекшелігі аязда санау қашықтығы артатындығы болып табылады.⁴⁹

АШЫҚ ӨНДІРІС ПЕН АШЫҚ БАСТАПҚЫ КОД ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Ашық өндіріс пен ашық бастапқы код принциптерінің негізінде біртұтас философия бар. Бірақ, бірінші жағдайда ашық дизайн мен бастапқы код базасындағы физикалық объектілердің әзірлемесіне бағытталған, екінші жағдайда — бағдарламалық қамсыздандыру, ол өзінің қажеттіліктерімен бейімдеп өзгерте алады.

Джереми Рифкин «The Zero Marginal Cost Society / Нольдік маржинальды құны бар қоғам» кітабында IoT дамуы «соңында көптеген тауарлардың нольге дейін шекті шығындарын азайтады, оларды тіптен тегін етеді».⁵⁰

Қазіргі таңда басқару міндеттерін жіне деректерді өңдеуді

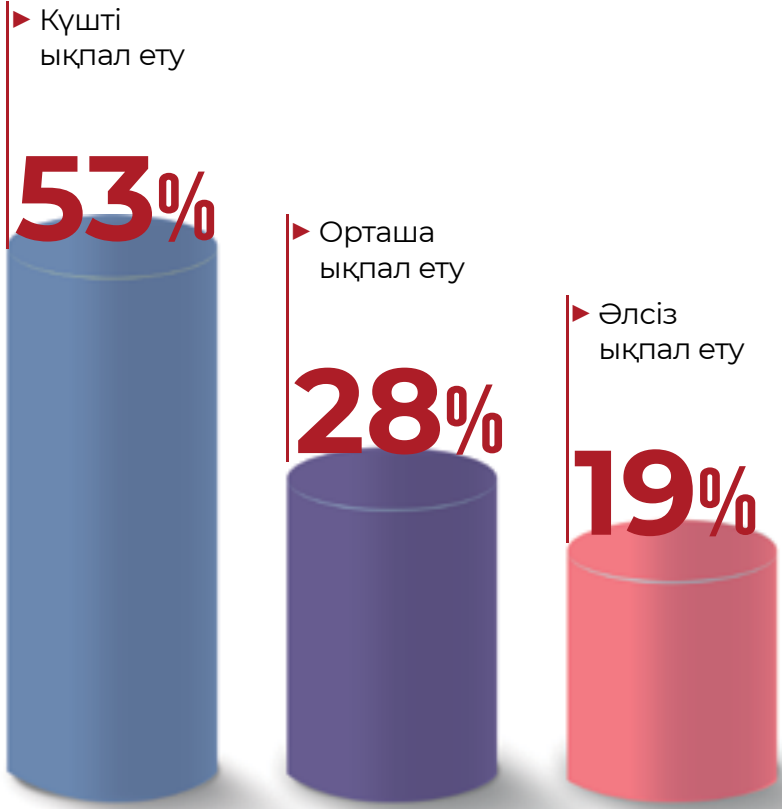
шешу үшін ашық бастапқы коды бар бағдарламалық қамсыздандыру көбірек қолданылады. Ал, ашық өндіріс жобалары осы ғасырдың басында белсенді түрде ашылып, мысалы, RepRap жобасы, 3D-принтер өндірісі жағынан біртіндеп жабылып жатыр.

Бұған қарамастан, әлемдік сауапшылардың пікірінше, ашық өндіріс болашақтың машина жасау технологияларына жатады. Ашық бастапқы коды бар ашық өндіріс тұжырымдамасын дамыту болашақта бұйымдардың нақты нарық қажеттіліктеріне сай болып, импортқа тәуелділік азаяды, себебі жаппай сұраныстың қажетті бұйымдарын оларды тікелей пайдалану орындарында өндіруге болады.

⁴⁸ URL: <https://control.viz.world/media/@rusmicro/prof-it-rfid-tag-uhf-20190205/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

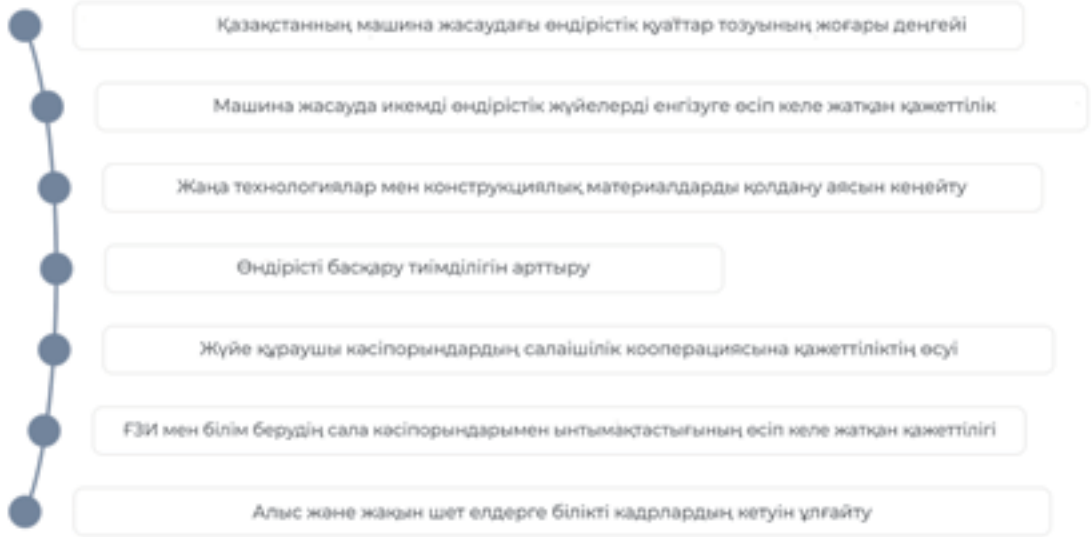
⁴⁹ URL: https://www.isbc-rfid.ru/_catalog/13821/ (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁵⁰ Джереми Рифкин — американдық әлеуметтік философ, экономист, жазушы және қоғам қайраткері. Посткапитализм теоретигі, тұрақты және баламалы энергетиканың тұрақты дамуын насихаттаушы, үшінші өнеркәсіптік революция тұжырымдамасының авторы. The Zero Marginal Cost Society,



Материалдық, өндірістік, шикізаттық, технологиялық және басқа да ресурстар кез-келген машина жасаушы кәсіпорын қызметінің іргетасы болып табылады.

Алайда, ресурстар шексіз емес және оларды дұрыс қолдана білу керек. Ресурстарды ұтымды және тиімді басқаруды арттыру сарапшылардың пікірінше, келесі жеті трендінің ықпалымен болады:



4.3. САЛА РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Алдағы 10–15 жылда сала ресурстарын басқару тиімділігін арттыру сарапшылардың пікірінше, отандық машина жасаудың дамуына үлкен ықпал ететін болады.

ТРЕНД

ҚАЗАҚСТАННЫҢ МАШИНА ЖАСАУЫНДА
ӨНДІРІСТІК ҚУАТТЫҢ ТОЗУЫНЫҢ
ЖОҒАРЫ ДЕҢГЕЙІ

Біз бұрын атап өткендей, жабдықтардың тозуы кәсіпорындардың маңызды проблемаларының қатарына жатады, олардың қызметінің экономикалық нәтижелеріне теріс ықпал етеді. Соңғы жылдары өңдеуші сектордағы кәсіпорындарда машиналар мен жабдықтардың тозу деңгейінің қысқару қарқыны байқалды — 2015 жылдағы 46 % бастап 2019 жылы 39 % дейін. Бұл ретте 2019 жылы сектор кәсіпорындары өздерінің жабдықтарын 14 % жаңартты.

Егер машина жасау саласын қарастыратын болсақ, өндірістік жабдықтардың тозуы мен жаңартылу деңгейлерінің арасындағы біршама алшақтықты атап өтуге болады.

Қазақстанның машина жасау саласы үшін салыстырмалы жаңа болып табылатын автомобиль жасауда өндірістік қуаттың тозу деңгейі төмен және оларды жаңартудың ең жоғарғы деңгейі байқалады.

Өндірістік қуаттың тозу және жаңартылу рейтингінде көшбасшыларға қарама-қарсы сала болып табылатындар:

- ▶ жабдықтарды жөндеу және орнату жөніндегі кәсіпорындар - жабдықтардың тозу деңгейі ең жоғары;
- ▶ өзге де көлік құралдарын өндіру жөніндегі кәсіпорындар — өндірістік қуатты жаңартудың ең төменгі деңгейі.

Кәсіпорындардың тиімді жұмыс

істеуі үшін цехтарды заманауи білдектермен және роботтандырылған кешендермен жарақтандыру, кадрлардың кәсіптік даярлану деңгейлерін арттыру және олардың өнеркәсіптік жабдықтарды меңгеру дәрежесі жеткілікті емес.

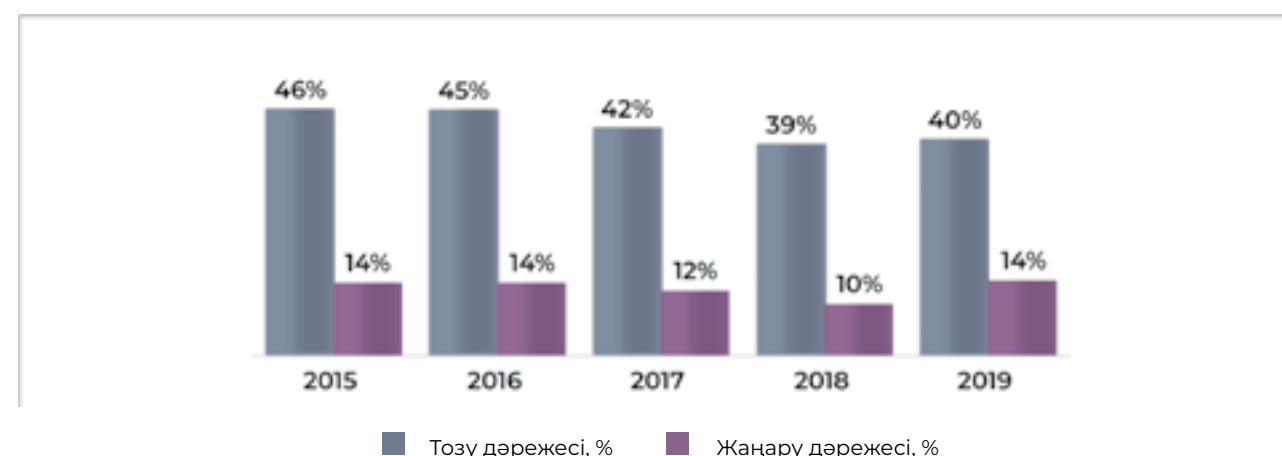
Жұмыс процесін өнеркәсіптік жабдықтар толығымен жұмысқа қосылып, оның бос тұру уақытын азайтатындай жөнге келтіру керек, ал ол орасан шығынға әкеліп, шығарылатын бұйымның өзіндік құнын арттыруға әкеледі.

Алайда, машина жасаушылар тозған немесе пішіні өзгертілген механизм тетіктерін табу мүмкін болмайтын, мысалы өндірістен алынып тасталған жағдайлармен жиі кездеседі.

Бұл жағдайда жабдықтарды есептен шығарып, өте үлкен материалдық шығынға батып жатады, не болмаса қажетті тетіктердің көшірмелерін жасау үшін кері жобалау технологиясын пайдаланады.

4.8-диаграмма

ҚР өңдеуші секторындағы машиналар мен жабдықтардың тозу және жаңартылу көрсеткіштері



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті

КЕРІ ЖОБАЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ
(РЕВЕРС ИНЖИНИРИНГ)

Машина жасауда кері жобалау технологиясын қолданады, мұнда дайын бұйымдардың 3D-моделін алу талап етіледі, мысалы, қолда бар базада жаңғыртылған үлгілерді өзңрлеу немесе ескірген жабдықтардың жұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіру үшін конструкторлық құжаттамасы болмағанда. Кері инжиниринг бұйымдардың не-

месе жеке механизмдердің конструкторлық ерекшеліктерінде жылдам түсінуге мүмкіндік береді, бұдан әрі зерттеу үшін негізгі параметрлерді сақтап, қажетті пайдалану режимдерін цифрлық модельдеуді жүргізу керек болады. 3D-сканерден өткізу технологиясын пайдалана отырып, кері жобалау физикалық объектілерді цифрландырып, тетіктерді то-

лықтыру нәтижелерін цифрландыруға мүмкіндік береді. Реверс инжиниринг пен 3D-басып шығаруды үйлестірген кезде өндірісті жылдам жөнге келтіруге болады, мысалы, тозған немесе пішіні өзгеруге байланысты ауыстыруды талап ететін өнеркәсіптік жабдықтардың тетіктері.

2025 жылға қарай әлемдік 3D-сканерлеу нарығы АҚШ 4 млрд долларына жетеді, 2019 жылмен салыстырғанда 3 есеге артады деп болжайды.⁵¹

Бұл ретте қазірдің өзінде IQB technologies бағасы бойынша, 3D-сканерлер қолданылатын міндеттердің 35 % кері жобалау міндеттеріне келеді.⁵²

Күрделі бұйымды үлгі бойынша реверс әдісімен сапалы түрде жасау бұйымның бастапқы толық деректері болғанда ғана мүмкін, сонымен қатар, кері жобалау дағдыларын жақсы меңгерген және үлгінің жұмыс істеу технологиясын жақсы білетін маман болуы керек.

жасап шығару мерзімдерін қысқартады, автоматтандыру деңгейі жоғары жабдықтарды ендіру есебінен бұйымның өзіндік құнын азайтуға мүмкіндік пайда болады.

Икемді өндірістік жүйелерді құрастырушылардың негізгілері болып табылатындар:

- ▶ Өндірістік процестің барлық сатыларын — шикізатты сатып алудан бастап соңғы тұтынушыға дейін дайын өнімді жеткізу деген барлық сатыларды оңтайландыру мен бақылауды қамтамасыз ететін өндірісті, ресурстарды және кәсіпорын жеткізушілерін басқару жүйелері, сонымен қатар жаңа бұйымды шығарғанда оларға шұғыл түрде түзету

енгізуге мүмкіндік береді, жабдықтарды қайтадан баптауға жұмсалатын уақыт пен ысырапты азайтады.

- ▶ Автоматты қайта баптауы бар өнеркәсіптік жабдық тек жаңа бұйымға жылдам бапталып ғана қоймай, аяқталмаған өндіріс көлемін қысқартып, бұйымдарды жасаудың өндірістік циклын азайтады.
- ▶ Бұйымның ассортименттік желісін өзгертуге жылдам әрекет етуге мүмкіндік беретін икемді технологиялар ең алдымен, цифрлық модельдеу және жобалау технологияларына жатады, ол виртуалды, толықтырылған ақиқат пен 3D-басып шығару.

2 ТРЕНД МАШИНА ЖАСАУҒА ИКЕМДІ ӨНДІРІСТІК ЖҮЙЕЛЕРДІ ЕНГІЗУГЕ ӨСЕТІН ҚАЖЕТТІЛІК

Нарық талаптарына сәйкес келуге және бәсекеге қабілетті болуға ұмтылатын кәсіпорындар тұтынушылардың өзгеріп отыратын қажеттіліктері мен қалауына үнемі сай болуы керек. Бұл жағдайда ең тиімді икемді автоматтандырылған жүйелерді енгізу болып табылады

Өндірістің икемділігі деп кәсіпорынның уақыт пен еңбек шығындарының аз жұмсалыуымен қолданыстағы технологиялық мүмкіндіктердің шегінде жаңа бұйымды шығаруға немесе оның

үлгілерін жетілдіруге қайта бейімделе білу керек.

Икемді өндірістік жүйелерді енгізу білікті кадрларға кәсіпорындардың қажеттілігін азайтуға ықпал етеді, сондай-ақ, өнеркәсіптік жабдықтардың жұмыс істеу тиімділігін арттырады.

Икемді жүйелерді енгізумен өндірістің икемділігі артады, өндірістік қуаттарды ұтымдырақ қолданады, бұйымдардың ассортиментін ұлғайтуға деген мүмкіндік пайда болады, оны

3 ТРЕНД МАШИНА ЖАСАУДА ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН КОНСТРУКЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ АЯСЫН ҰЛҒАЙТУ

Машина жасауда қолданылатын көптеген материалдар қайта толықтырылмайтын ресурстардан алынады. Бұл, ең алдымен, полимерлерге қатысты, оларға бастапқы шикізат мұнай және жеке түрлерге металл болып табылады.

Мұнымен қатар, машина жасауда дәстүрлі түрде қолданылған

металл және бейметалл материалдардың технологиялық және пайдалану қасиеттерімен қатар өз шегіне жетіп, заманауи талаптарға жауап бермейді.

Сол себепті, сипаттамалары жақсарған жаңа материалдарды жасау заманауи материалтанудың өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Мұнда оларды жасау

⁵¹ URL: <http://xn--80aplem.xn--plai/analytics/Rynok-3D-skanirovania/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁵² URL: <https://3dfabprint.ru/uploads/all/e2/fe/a4/e2fea4f66a5453a5dd230a279a908524.pdf> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

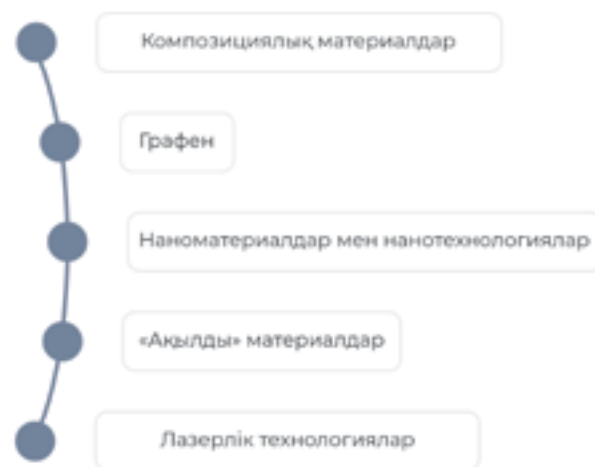
процесі қазіргі таңда бұрынғыға қарағанда біршама жылдам, тұтастай алғанда ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамуымен байланысты.

Алайда, жаңа материал өндіріске енгізу үшін бұл материал кәсіпорындарда пайдаланылатын технологиялар мен жабдықтармен, конструкторлық құжаттама талаптарымен қалай арақатынаста болатындығын дәл ұғып алу қажет.

Яғни, материалды жасау кезеңінде материал-технология-конструкция — жабдық өзара байла-

нысын анықтап алу керек. Қатаң бәсекелестік жағдайларында жұмыс істейтін кәсіпорындардың жаңа материалдарды қолдануы жаңа және шығарылып жатқан бұйымдарды жаңғырту үшін осы материалдардың конструкторлық қасиеттерін ұлғайтуға негізделеді, сонымен қатар, олардың кәсіпорында қолданылуында жоғары әлеуетке ие болады.

Бұл трендінің шеңберінде сала сарапшылары машина жасау үшін ең маңызды жаңа технологиялар мен материалдар аталды:



КОМПОЗИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР (КОМПОЗИТТЕР)

Композиттер туралы алғаш ойлар біздің дәуірімізге дейін шамамен 5000 жыл бұрын, Месопотамияда халық өзінің қайықтарын шайырмен сіңдіріп бітеген. Саман кірпіш — лай мен сабанан жасалған материал, ежелгі композитке жатады, ал одан са-

лынған құрылыстар біздің күнге дейін жеткен, бұл материалдың сонашлықты беріктілігін білдіреді.

Заманауи композиттер өздерінің бұрынғы түпнұсқасынан біршама өзгереді, бірқатар қасиеттер спектрін үйлестіреді (жоға-

ры беріктілігі мен қаттылығы, ыстыққа төзімділік, тозуға төзімді, икемділік және басқалары), мұны дәстүрлі материалдарды қолданғанда алу мүмкін емес.

Композиттердің ауқымды нарығының көлемі Markets and Markets Resedrch Сарапшыларының бағалауы бойынша, 2019 жылдағы 90,6 млрд доллардан 2024 жылға қарай 131,6 млрд долларға дейін жетеді, орташа жылдық өсу қарқыны 7,7%.⁵³

Шойыннан жасалған бұйымдарды композициялық материалдардан жасалған бұйымдарға ауыстыру жасалатын бұйымдардың дәлдігін біршама арттыруға мүмкіндік берді.

Композиттердің арқасында жаңа сапалы серпіліс - қозғалтқыштардың қуатын арттыруға, машиналар мен конструкциялардың салмағын азайтуға және қауіпсіз, ыңғайлы және экологиялық жағынан таза көлік құралдарын жасап шығаруда мүмкін болды. Әуе-ғарыш машиналарын жасауда металл композициялық

материалдарды пайдалану ұшу қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, пайдалану шығындарын азайтуға және қоршаған ортаға ұшақтарды пайдалану кезінде шығарылатын зиянды шығарынды қалдықтарды азайтуға бағытталған.

Темір жол және су көлігінің өндірісінде композициялық материалдар көлік құралдарының салмағын азайтқанда және энергиямен жарақталуын арттырғанда олардың үнемділігі мен экологиялық қауіпсіздігін арттыру мәселелерін шешеді.

Ақпараттық технологиялар саласында композиттер дискілердің сыйымдылығын біршама арттырып, магнитті есте сақтаушы құрылғылардың өлшемдерін біраз азайтады.

Композиттерден жасалған бұйымдар металл балама бұйымдарға қарағанда біршама ұзағырақ қызмет етеді, су мен оттегінің әсерімен тот баспайды, сонымен қатар, химиялық және физикалық әсерлеріне берік қасиетке ие

⁵³ URL: <http://basalt.world/ru/obyom-globalnogo-rynka-kompozitov-dostignet-1316-mlrd-k-2024-godu/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

ТРЕНДИНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІЛЕРІ

- a.** «Сухой» конструкторлық бюросында СУ-26М ұшағының қанаты мен өзге де элементтерін шығару үшін беріктілігі жоғары көміртекті талшықтардың негізіндегі композициялық материал қолданылды. Осының арқасында, жасап шығару технологиясы жеңілдетілді, планердің салмағы 120 кг азайды, отынның жұмсалыу көлемі азайды, ұшақтың ұшу сипаттамалары артты.
- b.** Жапон фирмасы Toyota автомобиль жасау тетіктеріне арналған алюминий негізінде металл композиттер жасап шығарды, олардың піспектердің қаптамалары өндірісінде қолдану қозғалтқыштың жану камерасында температураны және оның қуатын көтеруге мүмкіндік берді. Піспектерінің тозуға төзімділігін арттыру есебінен автомобильдің жүрген жолы 300 мың км дейін артты.⁵⁴

дисплейлерді және заманауи аспаптардан өзінің сипаттамасы жағынан асып түсетін басқа да инновациялық құрылғыларды өндіруде перспективалы етеді.

Графен негізіндегі жаңа буын материалдары автомобиль жасау

үшін кең перспективаларды ашды, көбінесе электромобильдер үшін, көлік құралдарының салмағын азайтуға және шанақтың қаттылығын арттыруға ықпал етеді, бұл тезірек жылдамдық алуға, электр энергиясын азырақ жұмсайды.

ТРЕНДИНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІЛЕРІ

- a.** Испандық инженерлер жаңа буынның аккумулятор батареяларын әзірлеп шығарды. Ол баламаларынан 77% арзан және электромобильді 8 минут ішінде қуаттап, келесі қуаттауға дейін 1000 км дейін жүруге мүмкіндік береді. Графенді батареяларды 4 неміс автомобиль компанияларының екеуі тестілеуге алды.
- b.** Ford дәстүрлі көбікті материалдарға графенді қосуды ұсынады. Мұндай үйлесім шуды 17% азайтуды, механикалық қасиеттерін 20% жақсартуды және графенді қоспай көбік материалдарымен салыстырғанда 30% жылу өткізгіштігін жақсартуды қамтамасыз етеді.⁵⁶

ГРАФЕН

Манчестер университетінің ғалымдары А.Гейм мен К.Новоселов 2004 жылы ашқан графен заманның озық және көп үміт күттіретін технологияларының қатарына жатады, себебі бірқатар айрықша қасиеттерге ие:

- ▶ шамамен 200 есеге болаттан берік;
- ▶ мысқа қарағанда электр-және жылу өткізгіш қасиетке ие;
- ▶ салмағы бір шаршы метрге 1 миллиграмнан аз.

Графен нарығының болжанған өсу қарқыны өте жоғары. Grand View Research сарапшылары графен нарығы 2019 жылдағы

80 млрд доллардан 2027 жылы 3,5 есеге артып, 1078 млрд долларға жетеді деп болжайды.⁵⁵

Графенге сұраныстың артуы мынаған негізделген:

- ▶ сыйымды аккумуляторға тәуелді электр көлігі мен жаңартылатын энергия көздерінің кеңінен таралуы;
- ▶ берік және жеңіл материалдарға деген жоғары қажеттілік.

Графеннің айрықша қасиеттері оны микросхемаларды, өлшем құрылғыларын, биодатчиктерді, ультраконденсаторларды, икемді

НАНОМАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ НАНОТЕХНОЛОГИЯЛАР

Нанообъектілерді ғылыми зерттеу XIX ғасырдың өзінде басталды, ал «нанотехнология» терминін алғаш рет 1974 жылы жапондық ғалым Н.Танигучи жоғары дәлдіктегі нәзік материалдарды өңдеуге қатысты қолданған болатын. Соңғы уақытта нанотехнологиялар ғылым мен техниканың ең жылдам өсетін және сұранысқа ие бағыттардың бірі болды. Бұл, оның ғылымаралық бағыты болып табы-

лады, әртүрлі саланың — физика, химия, материалтанушы мамандарын, АТмамандары мен басқаларды біріктіреді. Ал оның әдістері мүлде жаңа бұйымдар мен сипаттамалары жақсарған материалдарды алуға мүмкіндік береді.

Нанотехнологияларды қолданудың негізгі салалары тұтынушылардың электроникасы, жартылай өткізгіш өнеркәсіп болып

⁵⁴ Жаңа конструкциялық материалдар: Оқу-әдістемелік кешен / Санкт-Петербург тау-кен университеті. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/2016-147.pdf> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

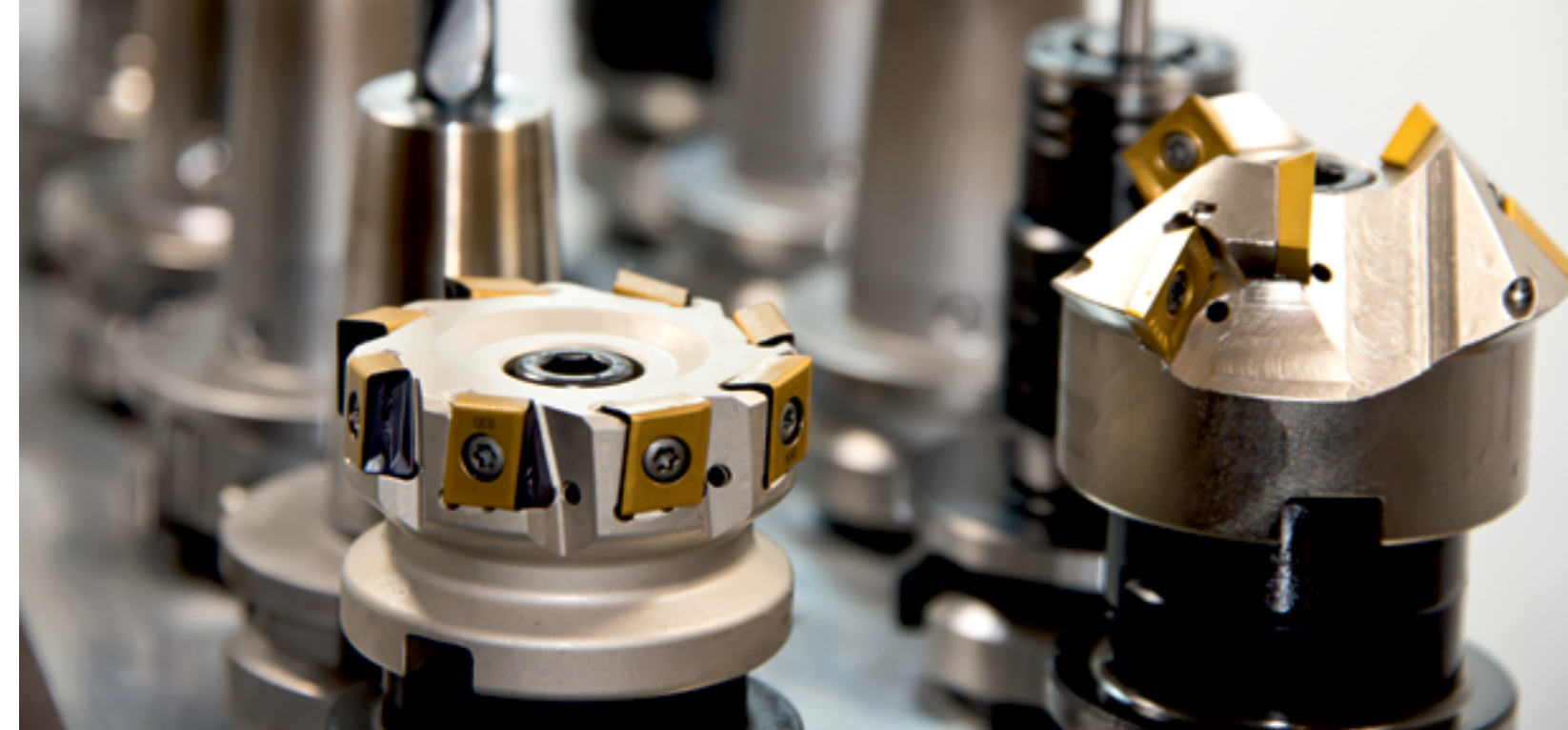
⁵⁵ Әлемдік графен нарығы. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <http://мниа.рф/analytics/Mirovoj-rynok-grafena/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁵⁶ URL: <https://3dnews.ru/977241> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

табылады, ал автомобиль жасау — әлемдік нарықтың 58% үлесіне келеді.⁵⁷

Заманауи нанотехнологиялар көлемі жағынан шағын өте үлкен жады көлемі бар есте сақтаушы құрылғыларды, энергия тұтыну деңгейі төмен және өнімділігі біршама жоғары болатын нанопроцессорларды жасауға мүмкіндік береді. Наноматериалдар әуе-ғарыш және автомобиль өнеркәсібінде таптырмайтын материалдар. Материалдың айрықша қасиеттерінің арқасында шығарылатын бұйымдар біршама қауіпсіз, ыңғайлы және озық зияткерлік болып келе жатыр. Ал наносенсорлар мен нанодатчиктер сала кәсіпорындарының өнеркәсіптік жабдықтарының жұмысқа

қабілеттілік мониторингін қамтамасыз етеді. Заманауи нанотехнологиялар көлемі жағынан шағын өте үлкен жады көлемі бар есте сақтаушы құрылғыларды, энергия тұтыну деңгейі төмен және өнімділігі біршама жоғары болатын нанопроцессорларды жасауға мүмкіндік береді. Наноматериалдар әуе-ғарыш және автомобиль өнеркәсібінде таптырмайтын материалдар. Материалдың айрықша қасиеттерінің арқасында шығарылатын бұйымдар біршама қауіпсіз, ыңғайлы және озық зияткерлік болып келе жатыр. Ал наносенсорлар мен нанодатчиктер сала кәсіпорындарының өнеркәсіптік жабдықтарының жұмысқа



«Ақылды» МАТЕРИАЛДАР

Жаңа материалдарды әзірлеудің негізгі бағыттарының бірі «ақылды» материалдарды жасау болып табылады, мысалы, smart-конструкцияларға арналған «ақылды» материалдарды жасау.

- ▶ пайдалану жағдайларына байланысты материалдың ішкі құрылымына кері қайтау қабілеті;
- ▶ өзінің қалпын және тіпті конфигурациясын өзгерту қабілеті.

Мұндай материалдардың қасиеті:

- ▶ қалыптың жады (жүктеме түсірілгеннен кейін тетіктің бастапқы күйге қалпына келуі);
- ▶ өздігінен қалпына келу мүмкіндіктері;

«Ақылды» материалдардың арқасында электронды құрылғылардың бетінде жарықтар тартылып, ал автомобильдердегі кейбір сызаттар металдың тот басуын болдыртпайды.

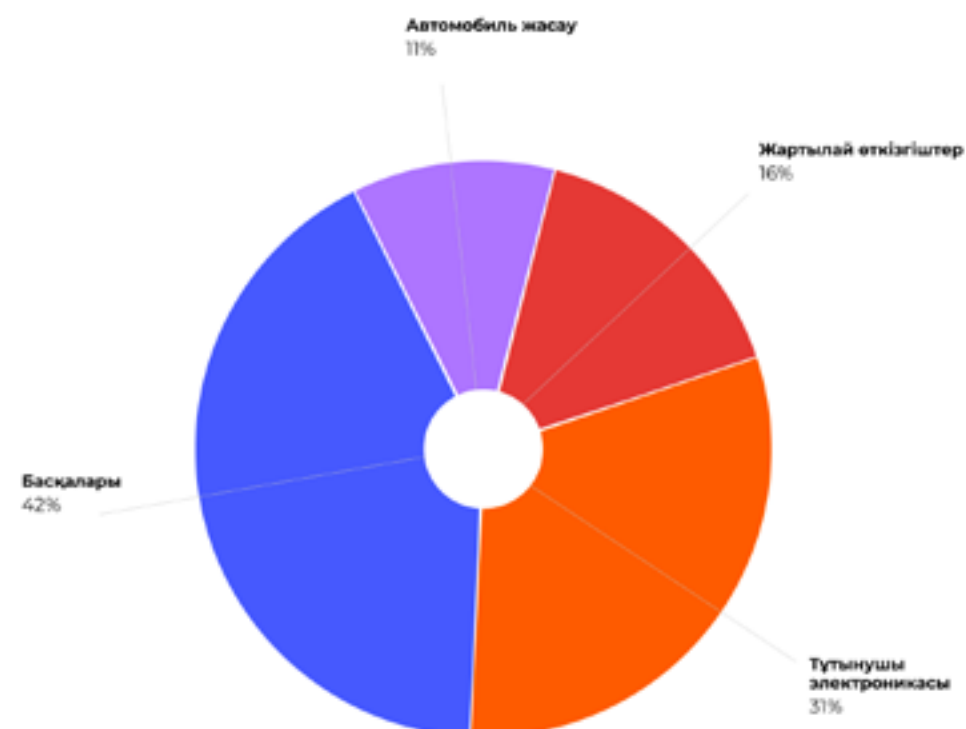
ФОТОНИКА, РАДИОФОТОНИКА, НАНОФОТОНИКА МЕН МЕТАМАТЕРИАЛДАР

Қазіргі таңда жарықтың қасиеттерін зерттеумен айналысатын және лазерлік физиканы, оптоэлектрониканы, электрооптиканы, оп-

тикалық байланысты, голография мен басқаларды біріктіретін фотоника ғылы мен техниканы дамытудың басты бағыттарына жатады.

4.9-диаграмма

Қолдану салалары бойынша нанотехнологиялардың әлемдік нарығы



Дереккөз: 2018 жылғы әлемдік және ресейлік нанотехнологиялық нарыққа шолу.

⁵⁷ URL: <https://fiop.site/o-fonde/godovye-otchety/2018/?/ru/30-overview-of-the-global-and-russian-nanotechnology-market> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

Еуроодақ фотониканы алты жетекші технологиялардың қатарынан бөліп шығарды, оны «Horizon 2020»: Фотоника — бұл Еуропада экономикалық даму-дың қозғалтқышы ретінде» зерттеулер мен инновациялар бойынша бағдарламаға қосты. OIDA комиссиясы сарапшыларының бағасы бойынша фотоника базасындағы құрылғылар техникалық мақсаттағы әлемдік тұтыну бұйымдарының көлемінен 35 % артық көлемін құрайды.⁵⁸

Қазіргі таңда бұл саладағы озық бағыт — радио жиілікті құрылғылардың оптикалық диапазонға өтуі. Бұл технология қарапайым электронды құрылғылар үшін мүмкін болмайтын сипаттары бар бұйымдарды шығаруға мүмкіндік береді, мысалы, кең жолақты

радарлар, олар «радарлық көру қабілетіне» ие немесе электр магнитті импульстерге берік радио-фотонды антенналар.

Нанофотоника фотониканың ең жаңа дамыған бағыты, ол фотондардың нанообъектілермен өзара байланысы нәтижесінде пайда болатын физикалық құбылыстарды зерттеумен байланысты. Нәтижесінде теріс рефракциялық индексті көрсететін жаңа ультра жұқа метаматериалдар ашылды.

Бұл қасиет кең қолданыс тапты, мысалы, квантты компьютерлер, оптикалық линзалар мен көрінетін жарықтан жұқа айналардың өндірісі кең қолданыс тапты. Осы жаңалықтың арқасында барлық оптика тыс жұқа оптика саласына өтуі мүмкін.

ТРЕНДИНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІЛЕРІ

- а.** Дәстүрлі жер үстінің радиолокациялық станция өлшемдері жағынан көп қабатты үйден кем болмайды. Радиофотоника технологияларын пайдаланғанда станцияны қарапайым КамАЗ-ға орнатуға болатындай оның өлшемдерін қысқартады. Бұл ретте сигнал тиімділігінің және алшақтығының көрсеткіштері өзгеріссіз қалады.⁵⁹
- б.** Егер қарапайым оптикалық дискінің ақпарат көлемі шамамен 1 Гбайтты құраса, онда нанофотониканы қолдану оның көлемін 10–100 Гбайтқа дейін арттыратын болады.⁶⁰

⁵⁸ URL: <https://www.skoltech.ru/industriya/prioritetnye-tehnologicheskije-oblasti-industrialnyh-proektov/tehnologii-fotoniki/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁵⁹ Қазан Ұлттық зерттеу техникалық университеті. А. Н. Туполев. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <http://mwpt.kai.ru/%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%B> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁶⁰ Ресей Ғылым Академиясы. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <http://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=9770a6f8-f983-45cd-9668-83d6482a1385&print=1> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

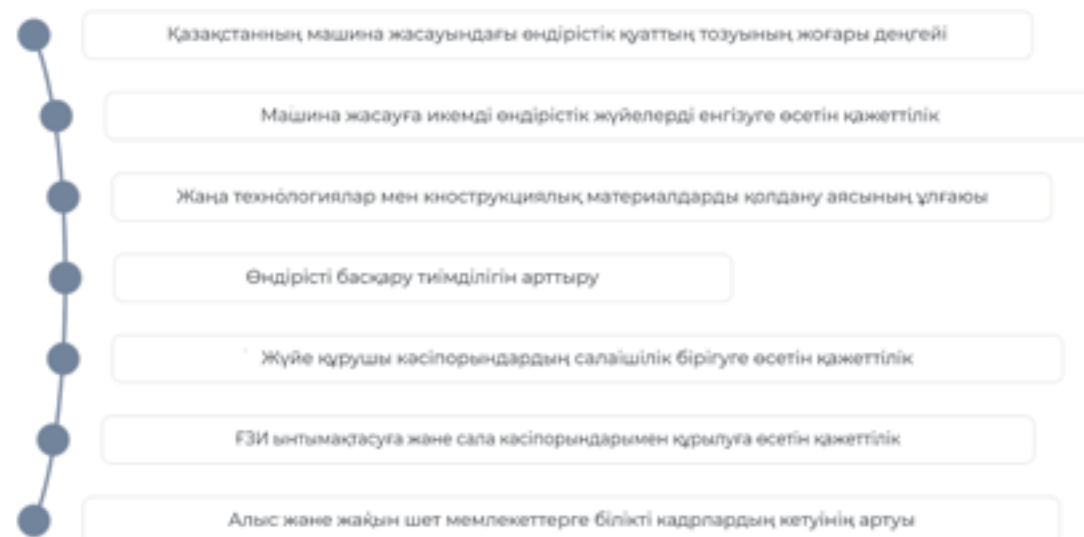




4 ТРЕНД ӨНДІРІСТІК БАСҚАРУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігін арттыру тәсілдері көп. Жаңа технологияларды енгізіп, қымбат жабдықтарды сатып алып, дайын бұйымдардың ассортиментін өзгертіп, жұмыскерлерді шетелге тәжірибе алуға жіберуге болады. Бірақ, бұл әдістердің барлығы шығарылатын бұйымның өзіндік құнын біршама көтереді.

Ал, қолданыста бар өндірістік қуат базасында өндірісті басқарудың озық технологияларын пайдалана отырып, бизнес-процестің әрбір сатысының және оның қатысушыларының өзара байланысын арттырады. Өндірістік басқару саласындағы негізгі технологиялық шешімдер сарапшылардың пікірінше, болып табылатындар:



ҮНЕМДІ ӨНДІРІС

Әлемнің жетекші компанияларында танымалдыққа ие үнемді өндіріс технологиясы (Lean Manufacturing), оның негізінде барлық түрдегі шығындарды жою мен кәсіпорын қызметкерлерінің шығармашылық әлеуетін ашу тұжырымдамасы жатыр.

Бұл технология көптеген құралдарды қамтиды, мысалға, тұрақты түрде жақсарту (Kaizen), өндіру мен сату кезеңдерін жоспарлау (Canban), керемет жұмыс орнын ұйымдастыру (5S), жабдықтарды жылдам қайта баптап келтіру (Smed) және жабдықтардың күтімі (TMP), тартып алатын ағынды өндіріс (Pull), және бір-бірінен тәуелсіз қолдануға болатын жүйелер.

Алайда, Lean технология осы құралдарды кешенді түрде енгізгенде, әрекеттерді бірізді жүргізгенде және компания қызметкерлері осы процеске жаппай кіріскенде көбірек нәтиже береді.

Үнемді өндіріс — кез-келген кәсіпорынның жасырын әлеуеті.

Lean әдістерін пайдалану, әлемдік жетекші сарапшылардың бағасы бойынша, келесідей нәтиже беруі мүмкін:

- ▶ еңбек өнімділігінің 35–70 % артуы;
- ▶ өндірістік цикл уақытын 25–90 % қысқартуы;
- ▶ ақауды 58–99 % қысқартуы;
- ▶ бұйым сапасының 40 % артуы;
- ▶ жабдықтың дұрыс жұмыс істеу уақытын 98 % дейін арттыру;
- ▶ өндірістік алаңдарды 25–50 % босату.

Бұл технология әлемде XIX ғасырдың соңында кең қолданыс тапса да, біздің елімізде салыстырмалы түрде жақында енгізіле бастады — алғашқы 5 кәсіпорын 2009 жылы Lean құралдарын енгізді.

Бұл ретте кәсіпорындар экономикалық үнемділігін бірден сезініп, бұл басқа кәсіпорындар үшін де ынталандыру сипатын алды.

ТРЕНДИНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІЛЕРІ

- a. «Қайнар АКБ» ЖШС Kazien жүйесін енгізуден 2 ай ішінде 208 млн теңгеден артық таза табыс тапты, «Мұнаймаш» АҚ басқарушы технологияларды енгізу есебінен 47 млн теңге экономикалық үнемділікке қол жеткізді.⁶¹
- b. Ковров механика заводында (Ресей) центрифуга өндірісі бірнеше мыңдаған сағат алды. Үнемді өндіріс әдістерін енгізгеннен кейін уақыт 55%, ал шығындар шамамен 2 есеге қысқарды.⁶²

КӘСІПОРЫН РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ

Өнеркәсіпке автоматтандыруды табысты ету үшін кәсіпорынның бизнес-процестерін кешенді басқару жүйесі (ERP) қажет, себебі кәсіпорынды басқару оның қызметінің барлық бағыттарын, кадрларды іріктеп алудан бастап өндіріс мәселелерімен және соңғы бұйымды сатумен аяқталатын мәселелерді қамтиды.

Кәсіпорынның қызметін жоспарлау мәселесін табысты түрде шешу шығарылатын бұйымның сапасын арттыруға, бизнес-процестердің тиімділігін арттыруға бағытталған.

2018 жылы кәсіпорындардың ресурстарын жоспарлауға арналған (ERP) бағдарламалық қамсыздандырудың әлемдік нарығының көлемі 35 млрд.долларға жетті, 2017 жылмен салыстырғанда 10% артты.⁶³

Бұйым өндірісінің технологиялық тізбегінің сатыларының орындалуын бақылауды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін көптеген бағдарламалық модульдер бар, олардың негізгілеріне автоматтандырылған жүйелер жатады:

- ▶ бұйымның шығарылуын үйлестіру және оңтайландыру (MES);
- ▶ клиенттермен өзара байланысты басқару (CRM);
- ▶ жеткізу тізбегін басқару (SCM);
- ▶ бұйымның өмірлік циклын басқару (PLM);
- ▶ сапа көрсеткіштерін басқару (QRPM);
- ▶ еңбек ресурстарын басқару (HRM).

⁶¹ URL: <https://www.zakon.kz/4513200-lin-tekhnologii-vnedrjajutsja-na-36.html> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁶² URL: <https://genuspeha.ru/berezhlivoe-proizvodstvo-eto/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁶³ URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Мақала: ERP жүйелері_\(әлемдік_нарық\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Мақала: ERP жүйелері_(әлемдік_нарық)) (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).



Panorama Consulting Solutions сәйкес әлемдегі ERP жобаларының 43% өндірісте іске асырылған, жартысында ERP жоба-

лары үш жылға дейінгі кезеңде құнын ақтайды, ал енгізуден түсетін әсері бірінші жылдары байқалады.⁶⁴

КРАУДСОРСИНГ

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда краудсорсинг тұжырымдамасы соңғы тұтынушының бұйымдарды немесе қызметтерді әзірлеу процесіне тарту болып келеді. Мұнда екі тарап та пайдаға ие болады. Тапсырыс беруші шығысында бұйымды алады, максималды дәрежеде оның талаптарына сай келеді. Өндіруші оны жаппай өндіріске шығармас бұрын жіберілген қателіктерді

түзетіп, тестілеуден өткізіп, сонымен бірге бұйымдар нарығында сұранысқа ие болашақ сұранысты қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Компаниялардың табысқа жету тарихы краудсорсинг технологиялары дағдарыстан шығудың, кешігуді азайтудың, өткізу жүйесін жақсартудың тиімді тәсілі болып табылады.

ТРЕНДИНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІЛЕРІ

LocalMotor компаниясы (АҚШ) көлік құралдарын әзірлеп, дизайнын жасауға және кейіннен сатылымға қоюға арнап дизайнерлердің, инженерлердің, конструкторлардың 30 мыңдай қауымдастықты біріктірді. Олардың мақсаты карудсорсингтің көмегімен жаңа автомобиль дизайнын жасап, жоғары технологиялы өндірісті ұйымдастырып, шығарылатын бұйымның ассортиментін ұлғайту үшін жаңа технологияларды енгізді.

⁶⁴ URL: <https://www.panorama-consulting.com/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

6 ТРЕНД ҒЗИ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ МЕКЕМЕЛЕРІНІҢ ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРМЕН ЫНТЫМАҚТАСТЫҚ ҚАРЫМ-ҚАТЫНАС ОРНАТУҒА ӨСЕТІН ҚАЖЕТТІЛІК

Қазіргі таңда Қазақстанда ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелермен (ҒЗТКӨ) 17 мың зерттеуші айналысады, оның ішінен 27% инженерлік әзірлемелер мен технологиялар аясындағы зерттеулермен айналысады.

Және ҒЗТКӨ барлық бағыттағы зерттеушілерінің саны 2017 жылмен салыстырғанда 2019 жылы 19 адамға көбейсе, онда инженерлік әзірлемелер мен технологиялар саласындағы зерттеушілердің саны 347 адамға немесе 6,9% қысқарды.

4.10-диаграмма

ҚР ҒЗТКӨ жүзеге асыратын зерттеуші мамандардың саны



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті.

Бұл ретте жаңа технологияларды қарқынды түрде енгізу бен білімнің ескіріп қалуымен сипатталатын машина жасаудың заманауи даму жағдайларында ғылыми-зерттеу институттарының (ҒЗИ) және өнеркәсіптік кәсіпорындарының ұтымды өзара байланысы маңызды болып келе жатыр.

Өндіріс процесіне ҒЗИ ынтымақтастық қарым-қатынасты

енгізетін кәсіпорындар жасалған инновациялық бұйымдардың жылдам өзгеру есебінен бәсекелестік басымдылыққа ие болады, ал ҒЗИ жаңа әзірлемелерге жиі тапсырыстар түрінде қолдау алады.

Білім беру мекемелері мен кәсіпорындарының ынтымақтастығы отандық машина жасаудың дамуына оң ықпал етеді, саланың кадрлық басымдылығын дамыту-

5 ТРЕНД ҚАЗАҚСТАННЫҢ МАШИНА ЖАСАУДЫҢ ЖҮЙЕ ҚҰРУШЫ КӘСІПОРЫНДАРЫН САЛА ІШІЛІК ҚАУЫМДАСТЫҒЫНА ҚАЖЕТТІЛІКТІҢ ӨСУІ

Қазіргі таңда Қазақстанда машина жасаушы кәсіпорындар мен металлургияның дайын сапалы бұйымдарының өндірушілерінің арасындағы тұрақты коллаборациялық байланыс жоқ.

Материалдар мен жинақтаушы дайын бұйымдарға қажеттіліктердің қанағаттану мәселелерінің шешімінің бірі машина жасаушы заводтардың көбірек шоғырланған аймақтарда базалық өндіріс орталықтарын құру болуы мүмкін.

Жоғары сапалы болат маркасының өндірісі елімізде жеткілікті түрде жөнге келтірілмегендіктен, машина жасаушы кәсіпорындар импортқа тәуелді. Импорт металлургиялық бұйымдарды сатып алудың негізгі проблемасы металлдың делдалдар арқылы сатып

алынуында, бұл ретте металл бағасы 30% бастап 40% дейін артады.

Сонымен қатар, металды тіркелей сатып алу мүмкіндіктері жоқ, металл өндірушілері оларды вагондармен сататын болғандықтан, мұнда бір вагонға бір сұрыптағы металл жүктеледі.

Базалық өндіріс орталықтарын құру металды сатып алуға кедергілерді қысқартуға мүмкіндік берер еді, металға бірнеше машина жасаушы кәсіпорындардан тапсырыс түскенде, сонымен бірге металды оңтайлы түрде жазу, нақты өндірушінің қажеттіліктеріне бағдарлану.

Мұның барлығы машина жасаушы кәсіпорындардың жұмысының тиімділігін арттырып, дайын бұйымдардың бағасын төмендетер еді

7 ТРЕНД ҚАЗАҚСТАННАН БІЛІКТІ КАДРЛАРДЫҢ АЛЫС ЖӘНЕ ЖАҚЫН ШЕТ МЕМЛЕКЕТТЕРГЕ КЕТУІНІҢ АРТУЫ

Тек соңғы жыл ішінде Қазақстаннан алыс және жақын шет мемлекеттерге 15 жастан үлкен жаста 33,6 мың адам шығып кеткен, оның ішінде 94 % — еңбекке қабілетті жаста, 38% - жоғары білімі бар, 32 % орта кәсіптік білімімен және 21% — техникалық мамандығы бар.

дың негізгі факторларының бірі болып табылады.

Жыл сайын еліміздің 55 ЖОО мен 132 колледжі 2 мыңға жуық машина жасау саласының жас мамандарын шығарады (6 мың — ЖОО, 19 мың — колледж), сала сарапшыларының пікірінше, даярланған кадрлардың деңгейі жұмыс берушілердің талаптарына толық жауап бермейді.

Білім беру бағдарламаларының саланың нақты қажеттіліктерінен алшақ болуына байланысты ЖОО кәсіпорындармен өзара байланысу қажеттілігі артып, сондай-ақ екі тараптың да мүддесіне толық жауап беретін осы ынтымақтастықтың үлгісін таңдау қажеттілігі артып отыр. Мысалы, білім беру мекемелерінің кәсіпорындармен ынтымақтастығы мынадай қалыпқа ие болуы мүмкін

- ▶ мамандарды мақсатты түрде даярлау;
- ▶ білім беру мекемелерінің жанынан бизнес-инкубаторларды құру;
- ▶ студенттердің өндірістік

тағылымдамасын кәсіпорындарда өтуі;

- ▶ ЖОО мен колледждерде кәсіпорынның инженерлік кадрларын оқытуға тарту;
- ▶ жұмыс берушілерді студент жастардың кәсіптік білімі мен дағдысын бағалауға тарту;
- ▶ салалық кәсіпорын өкілдерінің дипломдық жобаларды қорғауға, халықаралық конференцияларға қатысуы, оның қорытындысы бойынша кәсіпорындардың әлеуетті қызметкерлерінің базасы құрылады және басқа да әдістер.

Жоғары білім беру мекемелері мен кәсіпорындардың өзара байланысы жеке пәндерді завод қызметкерлерінің оқыту арқылы, сала сарапшыларының ең тиімді түрлерімен өзара байланысы ЖОО мен колледждердің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, білім беру бағдарламаларының өзекті болуын және студенттердің практикалық кәсіптік құзыреттерінің алынуына ықпал етеді.





Қазақстанда 2012 жылдан бастап алыс және жақын шет мемлекеттерге халықтың кету ағыны байқалуда, оның ішінде халық еңбекке қабілетті жаста. Еңбекке қабілетті халықтың теріс көші-қон қалдығы өсу бағытында, 2019 жылы ол 22 мың адамға жетті.

Білім деңгейі жағынан халықтың көші-қон көрсеткіштері мемлекеттен кетіп жатқан білікті мамандардың көбейіп бара жатқандығы туралы айтады. Ал, біздің елге келушілердің арасында халықтың көп үлесі негізгі мектеп білімімен.

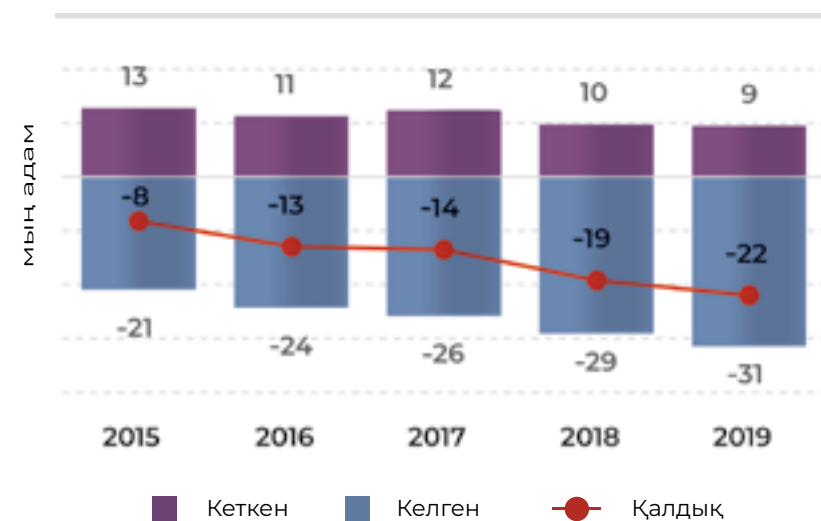
Дамыған және дамушы елдер біліктілігі жоғары деңгейдегі Еңбек ресурстарын тартуға мүдделі, сондықтан мұндай мамандарға көшу кезінде қолайлы жағдайлар және олардың білімі мен жұмыс тәжірибесін перспективалы пайдалануды белсенді түрде ұсынады. Осының барлығы Қазақстандағы еңбек ресурстарының «сапасының» айтарлықтай төмендеуіне алып келуі мүмкін. Ал қазірдің өзінде отандық машина жасау сарапшылары Төртінші өнеркәсіптік революцияның инновацияларын енгізу үшін қажетті кәсіпорындардағы білікті кадрлардың тапшылығын атап өтуде..



4.4. ӨНДІРІСТІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫЛЫҒЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАРДЫҢ АРТУЫ

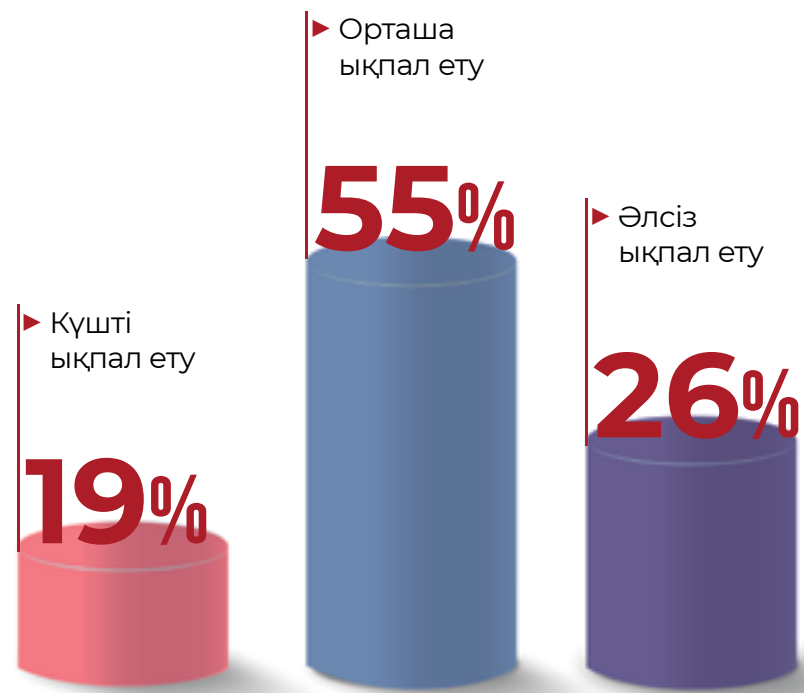
4.11-диаграмма

ҚР еңбекке жарамды халықтың ішкі көшу-қонысы



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті.

Алдағы 10–15 жыл ішінде өндіріс пен бұйымдардың экологиялылығына қойылатын талаптардың артуы, сала сарапшыларының пікірі бойынша, Қазақстанда машина жасаудың дамуына орташа ықпал ететін болады.



Соңғы жылдары көптеген елдердің стратегиялық басымдылығы тұрақты дамуға өту тұжырымдамасы болып келе жатыр – экологиялық қауіпсіздіктің теңгерімді экономикалық дамумен бірігіуі.

Бұл процестің тездетуіне жаңа технологиялардың әлеуетін пай-

далану әсер етеді, олар қоршаған ортаға кері әсерді азайтып ғана қоймай, табиғи ресурстарды тиімді пайдаланудың әсерін көтереді.

Елдің машина жасау кешенінің тұрақты дамуға өту тұжырымдамасын іске асыру келесі тренділердің ықпалымен өтеді:

- Қазақстанның өңдеуші секторындағы кәсіпорындардың зиянды қалдықтарының артуы
- Өндіріс процесінің экологиялы болуына қойылатын талаптардың артуы
- Өнеркәсіптік кәсіпорындардың қалдықтарымен айналысу аясындағы талаптардың артуы

ТРЕНД ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӨҢДЕУШІ СЕКТОРЫ- НЫҢ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ЗИЯНДЫ ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫНЫҢ АРТУЫ

Кез-келген өндірістік қызметте зиянды заттардың шығарындылары болады. Қазақстанның әрбір тұрғынына орташа алғанда жылына 138 кг ластаушы заттан келеді, олардың елдің барлық кәсіпорындары күл, күкіртсутегі, аммиак және өзге де зиянды заттар түрінде шығарады.

Осы қалдықтардың үштен бір бөлігін өңдеуші кәсіпорын қалыптастырады. Тек 2019 жылы сала кәсіпорындарының барлық тұрақты көздерінен шығатын қалдықтар 14,2 млн тоннаны құрады және алдыңғы жылмен салысты-

рғанда деңгейі 10% артты.⁶⁵
Шығарындылардың жалпы көлемінен 94,5% сала кәсіпорындарының тазарту құрылыстары аулап, зарасыздандырған, 778 тонна атмосфераға тасталды, оның 63,6% тіпті тазарту құрылыстарынан тыс кеткен.

Өңдеуші сектордың кәсіпорындары атмосфераға шығарылатын ластаушы заттардың шығарындыларын қысқарта алмай отыр. Жыл сайын олардың көлемі орташа алғанда 2,7%, ал тазартусыз шығарындылар — 3,7% артып отыр.

4.12-диаграмма
ҚР өңдеуші өнеркәсібінің кәсіпорындары шығарған ластаушы заттардың көлемі



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті.

⁶⁵ ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің «Талдау» ақпараттық-талдау жүйесі.

Бірақ, жағдай түбегейлі өзгеруі мүмкін. Бұл үшін «жасыл» өндіріске кәсіпорындар өтетіндей

қызығушылық танытып, экологиялық таза технологиялар мен инновацияларды енгізе бастауы керек.

2 ТРЕНД ӨНДІРІС ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БОЛУЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАРДЫ АРТТЫРУ

Кәсіпорындарға экологиялық талаптарын арттыру, зиянды заттардың қалдықтары мониторингі автоматтандырылған жүйесін енгізу, отандық бұзушы кәсіпорындарға әкімшілік жауапкершілікті қатайту өндірушілерге тазарту құрылыстарын орнатуға және қоршаған ортаға зиянды әсер етуді азайту мақсатында инновациялық технологияларды енгізуді мәжбүрлейді.

Тек, 2018 жылы өңдеуші сектордың отандық кәсіпорындары бұзған табиғатты қорғау заңнамасымен салынған бұзушылықтардан өндіріліп алынған айыппұлдар 944 млн теңгені құрады, ол 2016 жылы өндірілген айыппұлдан 2,5 есеге артық. Ал, 2000 жылмен салыстырғанда айыппұл көлемі 35 есеге артқан.

Өңдеуші секторда қазіргі таңда тазарту құрылыстарымен жеткілікті дәрежеде жарақталмаған кәсіпорындар немесе олардың өндірістік қуатын толық көлемде пайдаланбайтын кәсіпорындар да жеткілікті екендігіне көреміз.

2019 жылы өңдеуші өнеркәсіптің ластаушы заттарды атмосфераға шығарушы 47

тұрақты көздерінен 92,7 % шекті рауалы қалдық нормалары белгіленген көздердің қатарына жатса, ал 14,9 % тазарту құрылыстарымен жарақталған болатын.

Бұл ретте сала кәсіпорындарының 0,4 % ғана экологиялық инновациялар енгізілді.

Қазіргі сәтте өндіріс экологиялылығының мәселелері кәсіпорындар үшін қосымша капитал салымдарын талап ету қатарына жатады.

Бұл ретте экологиялық инновацияларды пайдалану кәсіпорындар үшін салық жеңілдіктерімен шығады, олар бірнеше жылдар бойы инновациялық шешімдерді енгізуге жұмсалған шығындарын ақтай алмай келеді.

«Жасыл» экономикаға өту қоршаған ортаға теріс әсерінің индексі аз болатын технологиялармен кәсіпорындарды максималды түрде қамту жеделдетілуі мүмкін, экологиялық инновацияларды енгізу мен өндірістің экологиялық сараптамасы мен дайын өнімнің экологиялық сараптамасы енгізіледі.



3 ТРЕНД ӨНЕРКӘСІПТІК ӨНДІРІСТІҢ ҚАЛДЫҚТАРЫН ҚАЙТА ӨҢДЕУ КӨЛЕМІНІҢ АРТУЫ

Кез-келген өндіріс процесінде қалдықтар түзілетін болады. 2018 жылы елдегі кәсіпорындар 0,8 млрд тонна өнеркәсіптік қалдықтар түзген, олардың ішінен 32,2 % ғана қайтадан пайдалану мақсатында қайта өңдеуге бағытталған.⁶⁶

Қазақстанда жыл сайын қалдықтармен айналысу тәсілдерінің саны артып отырғандығын атап өткен дұрыс. Егер 2016 жылы қалдықтарды қайта өңдеудің барлығы 16 тәсілі қолданылған болса, онда 2018 жылы олардың саны 38 болды.

Машина жасауда қалдықтар тек тетіктердің механикалық өңдеудің нәтижесінде ғана емес, сонымен қатар шикізатты тиімді пайдаланбаумен, ақаулы бұйымдардың шығарылуымен, ескірген жабдықтарды есептен шығарумен байланысты қалыптасады.

Заманауи өндірістің негізгі тұжырымдамасы қалдықсыз және қалдықтары аз технологияларды енгізуге тұйық циклдың экологиялық таза өндірісін жасау.

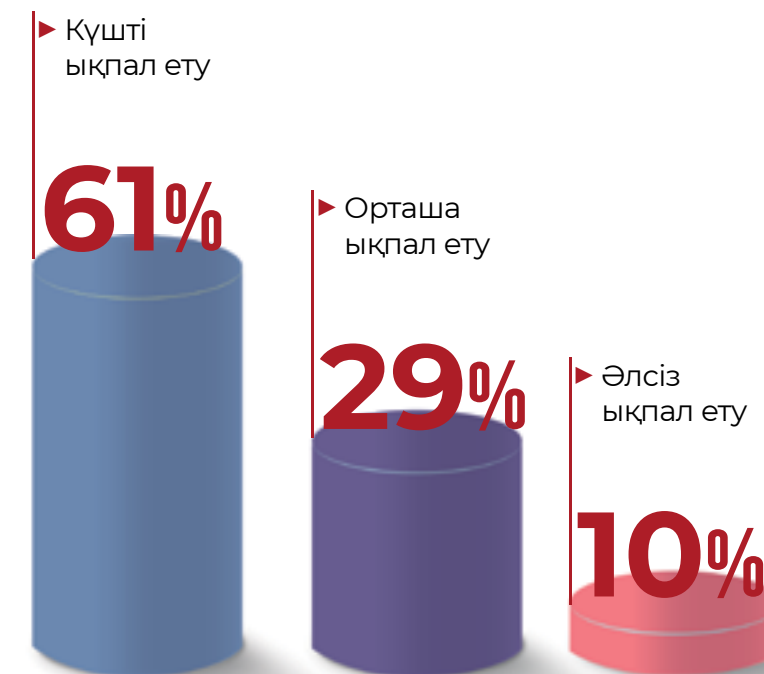
Металл жоңқаларды қайта балқыту, ұнтақ металлургиясында қайтадан пайдалану үшін ұнтаққа қайта өңдеу негізгі әдістерге жатады. Заманауи технологиялардың көмегімен, мысалға 3D-басып шығару, зияткерлік датчиктер, роботтар және басқалардың күшімен қалдықтардың көлемін қысқарту шешім болады.

Дәстүрлі технологияларда шикізат ысырабы 80–85 % жетуі мүмкін. Ал 3D-принтерін қолданумен тетіктерді жасап шығаруға осыған қажетті материалдардың саны қолданылады.⁶⁷

«Ақылды» датчиктер мен роботтандырылған кешендерді қолдану ақаулардың санын біршама қысқартуға ықпал етеді.

⁶⁶ ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің «Талдау» ақпараттық-талдау жүйесі.

⁶⁷ Globatek.3D, Аддитивті технологиялар және аддитивті өндіріс. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: https://3d.globatek.ru/world3d/additive_tech/ (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).



4.5. Ү ЖӘНЕ Z МАМАН БУЫНДАРЫ СҰРАНЫСТАРЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ

Алдағы 10–15 жыл ішінде Ү және Z маман буындарының сұраныстарының өзгеруі Қазақстанда машина жасаудың дамуына күшті ықпал ететін болады.

Еңбек нарығы бір компанияда бес буын өкілдері бірден бірлесе жұмыс істейтін жағдайлар ешқашан болмаған.

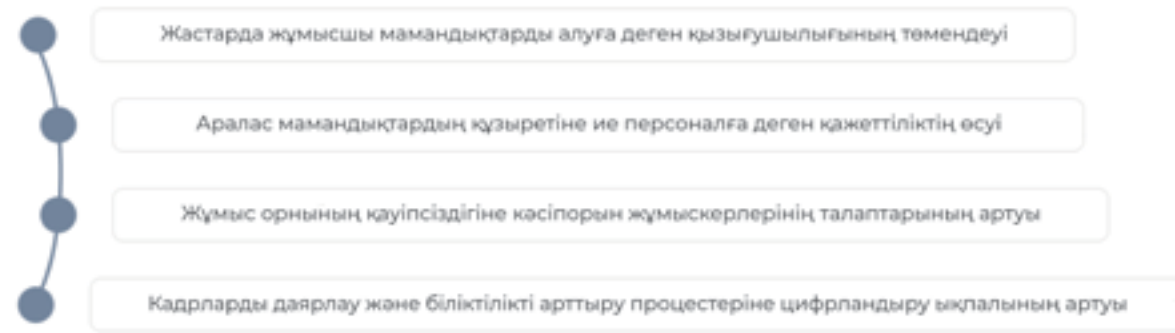
Компьютерлер, интернет және әлеуметтік желілер дәуірінде туған жастар өзгеше құндылықтарымен және алдағы буын өкілдерімен мінез-құлқы арқылы ерекшеленіп, қазіргі таңда еңбек нарығында белсенді орын алып келе жатыр.

Бұл ретте жұмыс берушілер жас мамандарды жұмысқа алу қиындықтарын бастан кешіріп отыр. Бұл процестің себептерінің бірі Қазақстандағы қалыптасқан демографиялық жағдай болып табылады, ол кемел болашақта кадрлармен толығысу проблемасын шиеленістіретін болады. Егер 25–29 жас аралығындағы

жастардың саны соңғы бес жыл ішінде 159 мың адамға қысқарса, онда жас ерекшелігі тобы 20 жастан 24 жасқа дейін тіпті қарқынды түрде азайып келеді — оның саны 227 мың адамға қысқарған.

Еңбек нарығының қалыптасуына жаңа буын мамандарының еңбек жағдайы мен еңбек төлеміне деген сұраныстардың артуы ықпал етеді, жұмыс орнының жарақталуына, мансабы бойынша жоғарылау мүмкіндіктері біршама әсер етеді.

Ү және Z буын мамандарының сұраныстарының өзгеруі сала сарапшыларының пікірінше, алдағы 10–15 жыл ішінде машина жасаудың дамуына ең көп ықпал ететін 4 трендінің ықпалымен болады.



ТРЕНД ЖАСТАРДА ЖҰМЫСШЫ МАМАНДЫҚТАРДЫ АЛУҒА ДЕГЕН ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫНЫҢ ТӨМЕНДЕУІ

Жұмысшы мамандықтардың беделінің түсуі және кәсіпорындарда жастардың жетіспеушілігі өндірісті дамытудың басты кедергі келтіруші факторы болып отыр. Қазіргі заман жастары, әсіресе, ірі қалаларда заводтарда жұмыс істеуге ниеті жоқ. Білдекте тұрып жұмыс істеу беделді болған уақыт бұрын болды. Қазіргі таңда ата-аналар мен мектептер мектеп бітірушілерді ЖОО оқуға түсуге бағдарлайды.

Жыл сайын қазақстандық еңбек нарығы 280 мың жас маманға толығады. Бұл ретте, олардың барлығы оқуды тәмамдағаннан кейін ЖОО немесе колледжде алған мамандығы бойынша жұмыс істемейді.

Машина жасау кәсіпорында-рының бес жұмыскерінің тек бесіншісі ғана 28 жасқа дейінгі жастар қатарына жатады, ал персоналдың 80 % үлкен жас тобындағы өкілдер болып табылады.

Сол себепті кадрлық құрамның қартайып бара жатқандығын байқаймыз.

Машина жасауда кадрлардың кету коэффициенті де жоғары байқалуда, ең көбі — автомобиль жасауда, мұнда бір жыл ішінде әрбір үшінші жұмыскер өз ниетімен жұмыстан шығады. Мұнда, жалпы сала бойынша кету коэффициенті 20 % аспайды.

2 ТРЕНД АРАЛАС КӘСІП ҚҰЗЫРЕТІН МЕҢГЕРГЕН ПЕРСОНАЛҒА ҚАЖЕТТІЛІКТІҢ АРТУЫ

Еңбекке қабілетті халықтың алыс және жақын шет мемлекеттерге кетуі мен жұмысшы мамандықтарды меңгеруге деген жастардың қызығушылығының төмендеуінің экономикалық салдарын бағалау тіпті қиын.

Алайда, қазірдің өзінде кемел болашақта машина жасау біліктілігі жоғары кадрлардың тапшылығымен кездеседі.

Мұндай жағдайларда жұмыс берушілерге кәсіптік құзыреттерін максималды түрде меңгерген мамандарды жеке дара дайындап немесе жалдауға тура келеді.

Еңбек нарығында сұранысқа ие болу үшін, кәсіпорын қызметкерлері мен жас мамандар өздерінің құзыретін ұлғайтуға мүдделі, қажет болған жағдайда өзінің лауазымдық міндеттерінен тыс міндеттерді атқара білуі тиіс.

Бұл, өз кезегінде білім беру мекемелері мен біліктілікті арттыру курстарының білім беру бұйымдарына сұранысты арттырады.

Аралас мамандықтарды игеру кәсіпорындарға жұмыс жүктемесін персоналға бөлуге көмектеседі, әрбір қызметкерді жұмыспен жүктеп, бір жұмыскер-

лердің басқалармен ауысу мәселелерін жылдам шешеді.

Аралас кәсіптерді (маман-дықтарды) меңгерген жұмыскерлер олар еңбек ететін компаниялар үшін ғана емес, жалпы еңбек нарығында да үлкен құндылыққа ие.

Аралас кәсіптер ұғымын біліктілік арттыру мәселесімен шатастырады. Шындығында, бұлар әртүрлі мәселелер. Біліктілік курсынан өткенде жұмыскер өз мамандығы бойынша қосымша білім алады, соңында біршама күрделі жұмысты атқара алады.

Аралас кәсіптерді меңгеру белгілі бір курстарды өтуде, әдетте, қысқа мерзімді курстар, олар кәсіптік құзыреттерін ұлғайтып, басқа сала маманының жұмысын орындауға мүмкіндік береді.

Кәсіптерді қатар алып жүру тиімді болады, егер ол бір технологиялық процестің тізбектерімен өзара байланысатын кәсіптер болғанда.



тоқтату үшін үздіксіз келтірілуі керек.

Сол себепті кәсіпорындарда заманауи құрылғылардың көмегімен кәсіпорынның өнеркәсіптік жабдықтарының жұмысын қа-

дағалауға, ең аз деген тоқтауға шұғыл әрекет етуге және өндірістік жарақатты азайту мақсатында шешімдер қабылдай алатындай мамандандырылған персонал болу керек.

ТРЕНДІНІҢ ПАЙДА БОЛУ ҮЛГІСІ

SICK неміс компаниясы өндірісті автоматтандыру мен сенсорлық техника сегменттеріндегі көшбасшы технологиялық процестерді сенімді және тиімді басқару жағдайларын құрады, сондай-ақ өндірістік жарақат алуды азайтуға ықпал етеді. Мысалы, электр қозғалтқышқа монтаж жасағанда қауіпсіздік тұжырымдамасы қолданылады, ол лазерлік қауіпсіздік сканерін, жарық пердесін және қауіпсіздік контроллерін қамтиды.⁶⁸

3 ТРЕНД КӘСІПОРЫН ЖҰМЫСКЕРЛЕРІНІҢ ӨЗ ЖҰМЫС ОРНЫНЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІНЕ ҚОЯТЫН ТАЛАПТАРЫНЫҢ АРТУЫ

Машина жасау кәсіпорында-рында өндірістің көп кезеңдері ауыр және зиянды еңбек жағдайларындағы жұмыспен, қауіптің жоғары деңгейден болуымен байланысты. Кәсіпорындарға енгізілген роботтандырылған кешендер қауіп жоғары деңгейдегі өндірістік жүйелерге жатады.

Кәсіпорын жұмыскерлері жұмысқа кіріскенде жұмыс орнында өзіне ештеңе болмайтындығына сенімді болуы керек. Сол себепті, өндіріс қауіпсіздігін қамтамасыз ету мен жұмыскерлердің еңбегін қорғау мәселелері әлеуеті маңызды міндеттердің қатарына кіреді.

Арнайы мониторингтік датчиктерді (аварияға қарсы, дабыл беруші, газаналитизаторлар, діріл өлшеуіштері мен т.б.), жарық қорғаныс бүркемелерін, лазерлік сканерлерді және басқа да шешімдерді енгізумен өндірістік процестің қауіпсіздігін амтамасыз етуге болады.

Стационарлық емес роботтардың қауіпсіз қозғалысы үшін бүкіл маршруты бойынша арнайы таңбасы қолданылады.

Авариялық жағдайларға әкелетін жұмыстағы сынулар немесе ақаулар, ықтимал қауіп жабдықта-рына мониторинг оны бұдан әрі

4 ТРЕНД КАДРЛАРДЫ ДАЯРЛАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ БІЛІКТІЛІГІН АРТТЫРУ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ЦИФРЛАНДЫРУДЫҢ ЫҚПАЛЫНЫҢ ӨСУІ

Прогресің ықпалымен барлығы — технологиялар, еңбек нарығы мен оның талаптарының айналасында қарқынды түрде өзгеруде.

Еңбек нарығында сұранысқа ие болып қалатын мамандар және

кәсіптерінде максималды түрде тиімді болуы үшін өздерінің білігі мен дағдыларын үнемі жетілдіріп отыру керек.

Қазіргі таңда үздіксіз кәсіптік білім маңызды роль алады, олар бастапқыда білім алған салада

⁶⁸ SICK Sensor Intelligence. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://www.sick.com/ru/ru/industries/automotive-and-parts-suppliers/parts-suppliers/powertrain-suppliers/safe-human-robot-collaboration-in-the-final-assembly-of-electric-motors/c/p571844> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

біліктілігін арттыру дегенді білдіре бермейді.

Білім беру жүйесі де қоғамның өзекті өзгерістерінен де қалыс қалып жатқан жоқ. Бүгінгі күні дәстүрлі кадрлар даярлаудан тұтастай индустрияға айналады, заманауи оқу түрлерін ұсынып, оқу процесіне цифрлық технологияларды жұмылдыра тартады.

Білім беру жүйесінде іске асыруға арналған цифрландырудың ең перспективалы бағыттары болып табылатындар:

- ▶ Big Data;
- ▶ кәсіптік аяға тереңірек түсу (Deep Learning);
- ▶ бұлттық және блокчейн-технологиялар;
- ▶ онлайн оқыту;
- ▶ геймификация;
- ▶ көзбен көру.

Big Data-мен жұмыс істеу мүмкіндігі студенттердің білім беру, ғылыми және шығармашылық қызметін қолдау үшін – үлкен көлемдегі ақпараттар көлемінің алдын алу мәселелерінде кеңес беру үшін жасанды әлеуетті зисткерлікті қолдануға мүмкіндік береді.

Deep Learning виртуалды және толықтырылған ақиқат технологияларын дамытумен байланысты ерекше қызығушылықты білдіреді, бұл виртуалды кеңістікте өндірістік процестерді модельдеуге мүмкіндік береді, онлайн еске түсіруді, нұсқаулықтар мен ұсыныстарды пайдалануға мүмкіндік береді.

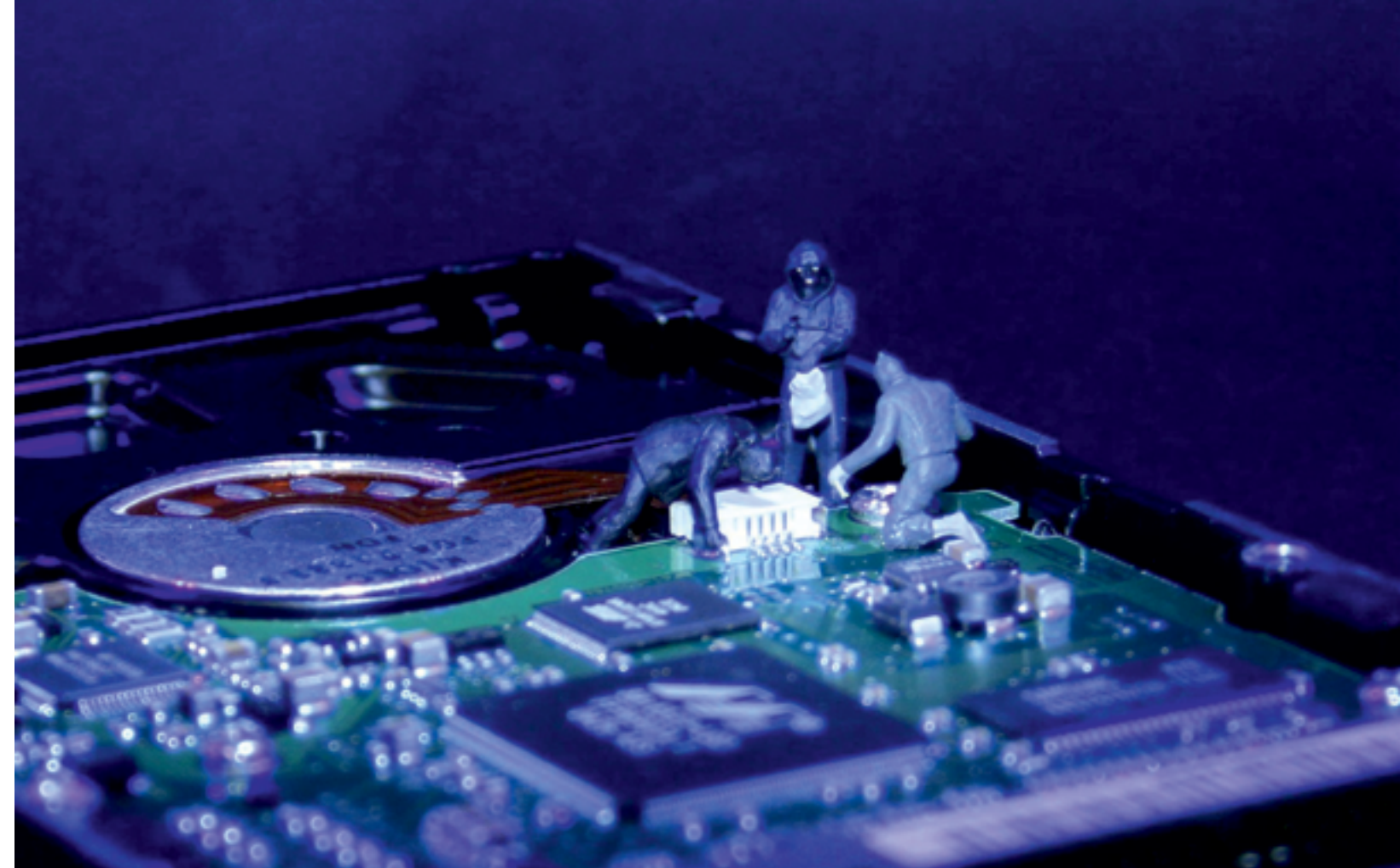
Бұлттық технологиялар мен блокчейн дипломдық жұмыстарды дайындау кезінде кейбір шетелдік ЖОО белсенді қолданылады. Бұл оқытушылар мен жұмыс берушілерге ашық ақпараттық кеңістікте дипломдық жобаларды дайындау кезеңдерінің жылжуын, студенттерді компанияларға жұмысқа тарту үшін перспективалық мүмкіндіктерін бағалауға мүмкіндік береді.

Онлайн оқыту қашықтықтан оқыту түрлерінің бірі ретінде өндірістен үзбей кәсіпорындардың қызметкерлерінің біліктілігін арттыру мақсатында біршама белсенді түрде қолданылады. Білім беру процесіне геймификацияны ендіру қазіргі таңда кең қолданыс тапты.

Ойын форматы студенттер мен мамандардың жаңа білімді игеруде қызығушылығын арттырды.

Көзбен көру технологияларын қолдану ассоциативті байланысты құру есебінен ақпаратты есте сақтау процесін қысқартуға мүмкіндік береді.

Цифрлық технологияларды қолдану жоғары және кәсіптік білім беру жүйелерін дамыту үшін өте маңызды, алайда, осымен бірге оларды енгізуге ғылыми негізделген тәсілді қалыптастыру қажет.



4.6. ТҰТЫНУШЫЛАРДЫҢ ҚАЛАУЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ

Алдағы 10–15 жыл ішінде тұтынушылардың қалауының өзгеруі Қазақстанда машина жасауды дамытуға орташа-қатты ықпал ететін болады.



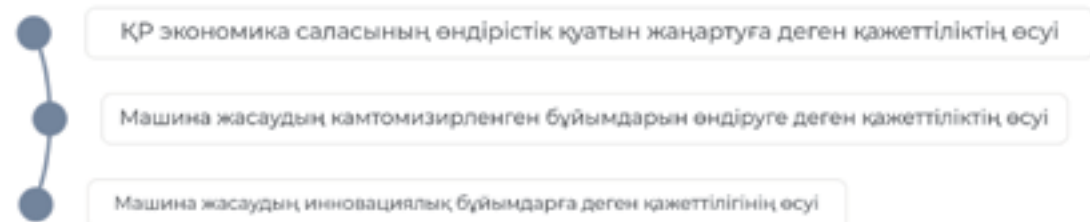
Бизнес пен қоғамда цифрландыру ықпалының күшеюі жайлы барлық жерде айтылады. Бірақ, өндіріс тұтынушыларына қарай бағдарлану керек деп жиі айтылады, ал олар болса өз өмірлерінде инновациялық әзірлемелерге тіпті қатты тәуелді. Тұтынушылардың қалауының өзгеруі жаңа мүмкіндіктерді іздеп, өз бұйымдарының ассортиментін ұлғайтуға мәжбүрлейді.

Егер, кешегі күні тұтынушылар жуатын шаңсорғыш жайлы армандаған болса, ал қазір болса өздеріне робот-шаңсорғыш

таңдап алып жатыр. Осындай жағдай автомобиль нарығында да байқалады, мұнда танымалдылыққа электромобильдер ие.

Сол себепті өндірушілерге сұраныстың өзгеруіне шұғыл әрекет етіп, шығаратын бұйымдарының ассортиментіне түзетулер енгізу қажет болады.

Тұтынушылардың қалауының өзгеруі сала сарапшыларының пікірінше, алдағы 10–15 жыл ішінде машина жасаудың дамуына ықпал ететін 4 трендінің ықпалымен болып жатады.



ТРЕНД ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭКОНОМИКА САЛАСЫНЫҢ ӨНДІРІСТІК ҚУАТЫН ЖАҢАРТУҒА ДЕГЕН ҚАЖЕТТІЛІКТІҢ ӨСУІ

Тек машина жасау кешенінің кәсіпорындарында ғана емес өндірістік қуаттың тозу деңгейінің жоғары екендігі байқалады. Ел экономикасының маңызды салалары, мысалы, кен игеруші өнеркәсіптің (72%), құрылыс (52%) және ауыл, орман және балық шаруашылығы (43%) салаларының машиналары мен жабдықтарының тозуының жоғары деңгейі өндірістік қуаттың төменгі жаңару коэффициенті аясында шығарылатын бұйымдардың көлемі мен ассортиментін ұлғайту шеңберінде отандық машина жасаушылар үшін әлеуетті мүмкіндік болып табылады.

Қазақстанда 148 мың трактордан және 40 мың комбайннан тек 46% пайдалану мерзімі он

бес жылдан аз. Темір жол көлігінің жылжымалы құрамында да жағдай ұқсас: локомотивтердің тозуы 64%, жолаушылар вагоны 58%, жүк вагондары — 46% құрайды.⁶⁹

Алайда, ауыл шаруашылығындағы жылжымалы құрам мен темір жол көлігіндегі жылжымалы құрамның көп тозуы, отандық машина жасау деңгейі бұл бағытта әлі тіпті төмен деңгейде және сала қажеттіліктерін жаппайды. Мұның барлығы отандық машина жасаушыларға үлкен перспективалар ашады, экономика салалары үшін машиналар мен жабдықтар шығаратын осы нарықты меңгеруге перспективалар ашады.

⁶⁹ ҚР Машина жасауды дамытудың 2019–2030 жылдарға арналған кешенді жоспары. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <https://smkz.kz/img/kompl-plan-proekt2018.pdf> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

4.13-диаграмма
2019 жылдың қорытындысы бойынша ҚР машиналары мен жабдықтарының тозуы жағынан топ-5 сала



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті.

2 ТРЕНД МАШИНА ЖАСАУДЫҢ КАСТОМИЗИР- ЛЕНГЕН БҰЙЫМДАРЫН ӨНДІРУГЕ ДЕГЕН ҚАЖЕТТІЛІКТІҢ ӨСУІ

Фабрикалар мен заводтар пайда болғанға дейін барлық тауарлар кастомизирленген — киімдер мен аяқ киімді жеке белгілермен тіккен, сонымен бірге жиһаз бен үй жиһаздары және тіпті азық-түліктер дайындалған.

Сұраныстың артуымен және өнеркәсіптік өндірістің дамуымен компаниялар жаппай қолданыстағы тауарларды шығара отырып, оңтайландыру мен кідірістерді азайтуға бағдарланатын болады. Соңғы уақытта бұйымдарды сериялық шығарудан ұсақ сериялы және жалғыз данада жеке тапсырыстармен кастомизирленген өндіріске

өту қарқыны байқалды. Бұл нарықта өзара бірдей тауарлардың нарықта болуына негізделген. Кастомизирленген өндіріс екі бағытпен дамиды:

- ▶ ерекше бұйымдарды шығаратын жеке өндіріс, көбінесе элиталық сегмент, нақты клиенттің жеке қажеттіліктерімен жасауды қамтиды;
- ▶ бұйым құрамдас бөлшектерге немесе компоненттерге бөлінуі мүмкін пайдаланылатын модульді өндіріс.

Мұндай жағдайда тұтынушы жүйенің құрамдас элементтерінің өз нұсқасын таңдай алады. Класси-

калық үлгі — сол немесе басқа жинақталған автомобильді сатып алу.

Қолданыстағы кәсіпорындарда қолданылатын жабдықтар мен технологиялар сериялық бұйымдарды шығаруға бапталған.

Өндірісті ұйымдастыруға деген жаңа тәсіл компьютерлік инжиниринг технологиясының негізінде кастомизирленген бұйымдарды шығаруды, жаңа материалдарды пайдалану, аддитивті технологияларды және индустриалды заттар интернетін қолдану дегенді білдіреді.

3 ТРЕНД МАШИНА ЖАСАУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ БҰЙЫМДАРДЫ ӨНДІРУГЕ ДЕГЕН ҚАЖЕТТІЛІГІНІҢ ӨСУІ

Машина жасаудың инновациялық бұйымдарға деген қажеттілік жыл сайын өсіп келе жатыр.

Бұл ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамуымен ғана емес, шығарылатын бұйымдардың ассортиментіне, сапасына, экологиялы болуына және функционалды мүмкіндіктеріне деген тұтынушының қалауының өзгеруімен болады.

Соңғы жылдары әлемде де, Қазақстанда да өнеркәсіптік және тұрмыстық роботтарға, электромобильдерге, ұшқышсыз ұшатын жер және ұшу аппараттарына, қуаты жоғары компьютерлерге және зияткерлік датчиктерге, баламалы энергия көздеріне сұраныстың артқандығы байқалады.

Сонымен қатар, біздің елімізде машина жасаудың инновациялық

бұйымдарын жасау өндірісіндегі іс қалай?

2019 жылы машина жасау кәсіпорындарының үлесіне жалпы республика бойынша өндірілген инновациялық өнімдердің 34 % келеді. 2018 жылы бұл көрсеткіш барлығы 19 % құрады.

Соңғы бес жыл ішінде машина жасаудың шығарылатын инновациялық бұйым көлемінің тұрақты өсу қарқыны 2019 жылы байқалды, 333,3 млрд теңгені құрап, ол 2017 жылмен салыстырғанда 2,1 есеге артты.

Жоғарыда берілген деректер оптимистік көріністі келтіреді. Алайда, бұл көрсеткіш машина жасаудың инновациялық белсенділігінің деңгейін толық шамасында көрсетпейді.



Халықаралық тәжірибеде мұндай бағалау үшін екі көрсеткіш қолданылады:

- ▶ соңғы үш жыл ішінде барлық салалар арасында инновацияларды жүзеге асыратын кәсіпорындардың үлесі;
- ▶ сала бұйымдарын шығаратын жалпы көлеміндегі инновациялық бұйымның салыстырмалы үлесі.

ҚР машина жасауындағы рей-

тинг көшбасшысы бірінші көрсеткіші бойынша кәсіпорындары компьютерлерді, электронды және оптикалық жабдықтарды (49%), шығаратын сала болып табылады, екіншісі бойынша — автомобильдерді, тіркемелерді және жартылай тіркемелерді (73%) шығаратын кәсіпорындар.

Басқа салалардың нәтижелері біршама қарапайым. Жоғарыда берілген талдаудан ағымдағы сәттегі жағдайда машина жасаудың жеке салаларының инновациялық белсенділігі деңгейі

бизнес пен ел халқының инновациялық бұйымдарға деген өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қамтамасыз етпейді.

Осыған байланысты, бұл саланың кәсіпорындары өндірістің болашақта даму бағыттарын анықтап алуы тиіс: инновациялық бұйымдардың шығарылуын жөнге келтіру, нарыққа шығуға бәсекеге қабілетті күреске шығу, ең ал-

дымиен, ресейлік өндірушілермен, мысалы, роботтехникалары немесе өзінің айрықша текшесін табу. Осы мәселені талқылай отырып, сала сарапшылары бірыңғай пікірге келмеді.

Мүмкін, болашақта бізді машина жасаудың екі даму саясатының сценарийі күтіп тұр — озық және айрықша бұйымға бағдарланған.

4.14-диаграмма

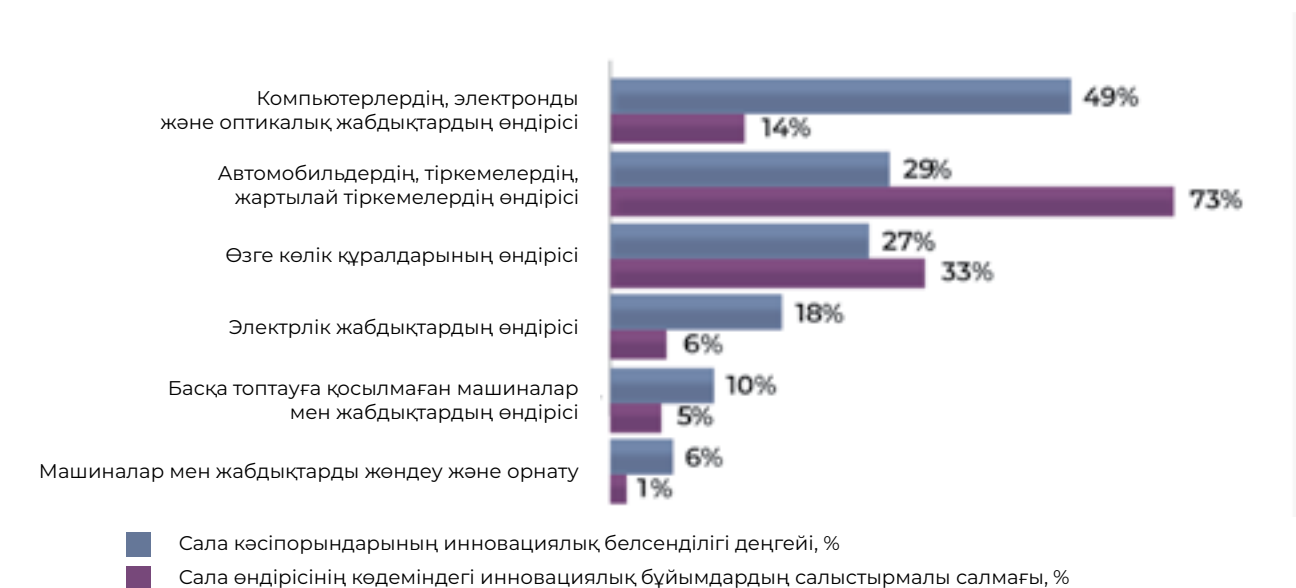
ҚР машина жасаушы кәсіпорындары өндірген инновациялық бұйымдардың көлемі



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті.

4.15-диаграмма

2019 жылдың қорытындысы бойынша ҚР машина жасаушы кәсіпорындарының инновациялық белсенділігі



Дереккөз: Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті.



БОЛАШАҚ
АЛЫС ЕМЕС.
МАШИНА ЖАСАУ
САЛАСЫ ҮШІН
ҚАНДАЙ БОЛМАҚ?

5.





БОЛАШАҚ АЛЫС ЕМЕС. МАШИНА ЖАСАУ САЛАСЫ ҮШІН ҚАНДАЙ БОЛМАҚ?

Машина жасау саласы ондаған жылдан кейін қандай болмақ? Салаға қандай тренділер көбірек ықпал етеді? Төртінші өнеркәсіптік революцияның қандай инновациялары Қазақстанның машина жасауына келеді және өз орнын қалай алады, ал қандай орындарды ала алмайды?

Осы мәселе бойынша көптеген пайымдаулар бар, оның ішінде футурологтар, сараптамалық қауымдастық және қарапайым адамдардың пайымдаулары. Біз армандаймыз, ойланамыз, сенеміз...

Керемет жылдам жылдамдықпен өзгертін әлемде бұрын мүмкін болмаған заттар бірнеше жылдан кейін біздің күнделікті өмірімізге жеңіл еніп жатыр.

Форсайт-сессияға қатысқан машина жасау саласының сарапшылары алдағы 10–15 жылды болжамақ болды.

«Бұл мүмкін емес», «бізде болмайды» немесе «біз үшін бұл әлі алыс» сияқты ойларды ысырып тастап, болжап көрейік. Бұл ретте дамудың мүмкін нұсқасын бағалай отырып, жерден алыстамай, тым талқылауға беріліп кетпей талқылаймыз.

Сарапшылардың пікір алмасуының қорытындылары болашақ машина жасау саласын көру, тренділер мен технологияларға негізделіп, саланың дамуына біршама ықпал етіп, осы тренділерге тәуекелге және мүмкіндіктерге әсер етеді.

Машина жасаушы сараптамалық қауымдастықтың пікірі бойынша, алдағы 10–15 жылда саладағы сапалы өзгерістердің негізінде өтетін болады:

- Инновациялық технологияларды енгізу;
- Жаңа материалдарды пайдалану.

Машина жасау кешенінің тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігі инновациялық әзірлемелер мен басқарудың цифрлық әдістерін икемді пайдалану мүмкіндіктерінің болуымен сипатталады. Біз 10–15 жылдан кейін қандай негізгі өзгерістерге қол жеткіземіз, сондай-ақ қандай технологиялар осы өзгерістерге ықпал ететіндігін қарастырамыз.



7 2035 ЖЫЛЫ ӨНДІРІСТІК ҚУАТТЫҢ ЖАҢАРТЫЛУ КОЭФФИЦИЕНТІ ОЛАРДЫҢ ТОЗУ ДЕҢГЕЙІНЕН АСАТЫН БОЛАДЫ

2019 жылдың қорытындысы бойынша өңдеуші сектордағы машиналар мен жабдықтардың тозу дәрежесі оның жаңару деңгейінен 3 есеге артты. 2035 жылға қарай өзгерісті кезең басталып, заводтардың жабдықтары тозуына қарағанда ертерек жаңартылатын болады. Әрине, 15 жыл ішінде өндірістік қуат заманауи білдектерге толық ауыстырылмауы мүмкін және тіпті роботтандырылған кешендерге толық ауыстырылмайды. Бірақ, мониторингтік датчиктерді ауқымды ендіру

жабдықтарды үлкен сынулардан қауіпсіздендіреді. Датчиктердің шағын ғана сынуға шұғыл әрекет етуі мен жабдықтардың жұмысындағы бұзылулар, жоспарлы-ескерту жөндеу, техникалық қызмет көрсетудің жоғары деңгейі, мұның барлығы өнеркәсіптік жабдықтың қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді.

Мониторингтік датчиктерді енгізу кәсіпорындарға бір жағынан, жабдықтардың жұмысында сыну, жоспарлы емес бос тұру

мен техникалық қызмет көрсетуге жұмсалатын шығындарды қысқартуға мүмкіндік береді, екінші жағынан, еңбек өнімділігін және өнеркәсіптік жабдықтың пайдаланылу тиімділігін арттырады. Бұл жағдайда машиналар-

дың моральдық жағынан ескіруі туралы сөз болып отырған жоқ, алайда техникалық проблемаларына байланысты жабдықтардың, мониторингтік датчиктердің істен шығуымен толық жасалады.

2 ШЫҒАРЫЛАТЫН БҰЙЫМНЫҢ ЖАҢА АССОРТИМЕНТІН ШЫҒАРУҒА ЖЫЛДАМ ДАЯРЛАНУ ӨНЕРКӘСІПТІК ЖАБДЫҚТЫҢ ҰТҚЫРЛЫҒЫН АРТТЫРУ ЕСЕБІНЕН МҮМКІН

Машина жасаушы кәсіпорындарда өндірістік қуат болашақта ұтқыр және икемді болады, олардың бір жұмыс учаскесінен басқасына жылжытуға болады, бұл ретте жаңа құрастыру

желісінің жаңа түрін қалыптастырады. Мұның барлығы қысқа уақыт ішінде және аз шығынмен жаңа бұйым түрлерін шығаруға жабдықтарды қайта баптауға мүмкіндік береді.

3 **МАШИНА ЖАСАУ КӘСІПОРЫНДАРЫ ЦИФРЛЫҚ ЖОБАЛАУ МЕН ОБЪЕКТИЛІК МОДЕЛЬДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ПАЙДАЛАНУ ЕСЕБІНЕН БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІ БҰЙЫМДАРДЫ ШЫҒАРАТЫН БОЛАДЫ**

Болашақтың машина жасауында маңызды өзгерістер болады — бұйымды жобалау кезеңіне баса назар аударылады. Жобалау кезінде нақты сынауларды жүргізу арқылы конструкцияның жобалау үлгісіне өзгерістерді енгізуге негізделген тәсілдер қолданылмайтын болады.

Кәсіпорындар қолда бар түпнұсқаларын толықтыру әдісімен жаңа бұйымдарды жасаудан бастап жаңа бұйымды түпкілікті шығаруды тежейтін тапсырыс берушілердің жеке талаптарын ескеретін бұйымды өндіруге өтетін болады. Мұндай тәсіл цифрлық жобалауды ауқымды

өндіру мен объектіні модельдеу есебінен мүмкін. Цифрлық телқосақтарды жасау кәсіпорындарға тіпті жаңа жобалау қызметінің деңгейіне шығуға мүмкіндік береді және нарық талаптарына жауап беретін бәсекеге қабілетті бұйымды шығаруға мүмкіндік береді.

Цифрлық телқосақтың көмегімен модельді әзірлеу кезеңінің өзінде бұйымды пайдалануға жібергенге дейін жоюға болатын барлық қателерді анықтайтын болады. Бұйымды өндіріске шығару мерзімдері біраз қысқарады, ал шығарылатын бұйым сапасы артатын болады.

4 **АДДИТИВТІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ КӨМЕГІМЕН МАШИНА ЖАСАУ КӘСІПОРЫНДАРЫ ЕҢ КҮРДЕЛІ КОНСТРУКЦИЯ ТЕТІКТЕРІН ШЫҒАРА АЛАДЫ, БҰЛ КҮРДЕЛІ ІШКІ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН БЕРІКТІЛІГІ ЖОҒАРЫ, АЛҒАШҚЫДА БЕРІЛГЕН СИПАТТАМАЛАРҒА ЖАУАП БЕРЕТІН САПА МЕН СЕНІМДІЛІК ПАРАМЕТРЛЕРІ БАР ТІПТІ ЖАҢА МАШИНАЛАРДЫҢ ПАЙДА БОЛУЫНА ӘКЕЛЕДІ**

Аdditivті технологиялар отандық машина жасау нарығында сұранысқа көбірек ие технологиялардың қатарына жатады. 3D-сканерлеу мен 3D-басып шығаруды қолдану кәсіпорындарға жаңа бұйымдарды өндіру мерзімдерін қысқартуға

және олардың пайдалану сипаттамаларын жақсартуға мүмкіндік береді; шикізаттың жұмсалып шығындарын қысқартады; шығарылатын бұйымдардың ассортиментін кеңейтеді және өндірістің ұтқырлығын жоғарылатады.



5 **ҚАЖЕТТІ ТЕІКТЕРДІҢ ЖОҚТЫҒЫ МӘСЕЛЕСІ КЕРІ ЖОБАЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУМЕН ЖЫЛДАМ ШЕШІЛЕТІН БОЛАДЫ**

Болашақтың машина жасаушы заводтары білдекті жөндеуге қажетті тетікті ешқайдан таппау проблемасын ұмытады, мысалы, өндіруші оны өндірістен бұрын алып тастаған болса. Кері инжиниринг саласындағы білімдерді меңгерген маман қысқа уақыт ішінде қажетті тетіктің

түпнұсқасын қайталайтын цифрлық үлгісін жасап шығарады. Бұл үлгі бойынша тек бір тетікті ғана емес, тіпті партияларды шығара алады.

Осылайша, мәжбүрлі бос тұру уақыты біраз қысқаратын болады.

6 **КӘСІПОРЫН ПЕРСОНАЛЫ VR/AR ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН НАҚТЫ УАҚЫТ РЕЖИМІНДЕ БҰЙЫМНЫҢ НАҚТЫ МОДЕЛІ ЖАЙЛЫ ТОЛЫҚ АҚПАРАТҚА ИЕ БОЛАДЫ, БҰЛ БҰЙЫМДЫ ЖИНАУ КЕЗЕҢДЕРІН, ЖАБДЫҚТАРДЫ ЖӨНДЕУ МЕН ПЕРСОНАЛҒА КЕҢЕС БЕРУДІ БІРШАМА ЖЕҢІЛДЕТТІ**

Қазіргі сәтте осы технологиялардың потенциалы толық шама-сында қолданылмады. Бірақ, 2035 жылға қарай сала сарапшыларының пікірінше, VR/AR технологиялар бұйымды шығаратын барлық өндіріс кезеңдерінде жобалаудан бастап сату және сатудан кейін қызмет көрсетумен аяқтап қолда-

нылатын болады. Осы технологиялардың көмегімен еңбек өнімділігін арттырып, персоналдың орнында оқу тиімділігін көтеріп, бұйымдарға сервистік қызмет көрсету, жинау немесе демонтаж жасау уақытын қысқартып; қателер мен ақаулардың санын төмендетеді.

7 ӨНДІРІСТІК ЖАРАҚАТ АЛУ АЗАЯДЫ, СЕБЕБІ ПЕРСОНАЛДЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ РАДИО ЖИІЛІКТІ СӘЙКЕСТЕНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНА ТАПСЫРЫЛАТЫН БОЛАДЫ

Персоналдың киіміне салынған таңбалар өндірістік жабдықтармен танылады, ол жұмыскер қауіпті аймаққа кіргенде сигнал беретін болады. Әсіресе, бұл өзінің өндірістік учаскелеріне роботтандырылған қондырғыларды ендіре бастайтын кәсіпорындарда өзекті болады. Бірақ, тек қауіпсіздік мәселелері ғана емес радио жиілікті сәйкестендіру технологияларын шешетін болады. Олар жабдықтар мен пайдаланылатын материалдар-

дың орын алмастыру мониторингі үшін қолданылатын болады; бұйым мен жинақталудың түпнұсқасының сапасын бақылайды; сатылудан кейін шұғыл қызмет көрсету.

RFID технология жұмыскерлердің жұмыс орнындағы қозғалысын бақылайтын болады, сондай-ақ, қызметкерлердің шектеулі қатынауымен үймереттерге электронды рұқсатнама ретінде болады.

8 АСПАП ЖАСАУДА ЖАҢА БУЫННЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ БҰЙЫМДАРЫН ӨНДІРУ НАНОТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ, РАДИОФОТНИКА МЕН НАНОФОТНИКАНЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚАСЫНДА МҮМКІН

Бүгін отандық машина жасауда осы салалардағы терең зерттеулер әлі де жүргізіліп жатқан жоқ. Алайда, 2035 жылға қарай бұл технологияларды меңгеруге деген қажеттілік біршама өсті.

Кәсіпорындар ғылыми-зерттеу институттарымен бірге жады көлемі үлкен заманауи есте сақтаушы құрылғыларды әзірлеу және құру мәселелерімен бірлесе айналыса бастайды; наносенсорлар мен нанодатчиктер өнеркәсіптік жабдықтардың жұмысқа қабілеттілігі мониторингін қамтамасыз етеді; кең жолақты радарлар, «радарлық көру

қабілетіне» ие. 2035 жылға қарай Қазақстанда роботтар шығарылады ма?

Сарапшылар бір пікірге келген жоқ. FANUC (Жапония), KUKA (Германия) немесе ABB (Швеция, Швейцария) сияқты алпауыттармен робот техникасы нарығында бәсекелестікке түсу күрделі, және тіпті олардың пікірінше, үлкен қажеттілік бойынша.

Алайда, прогресс орнында қалған жоқ, тіпті Қазақстанда бұл бағытта белсенді орын алатын өскелең ұрпақ орын алады, робот техникасы бойынша халықа-



ралық жарыстарға қатысады.

2019 жылдың соңында Қазақстан құрамасы Венгрияда өткен Робот техникасы бойынша Халықаралық Олимпиадада (WRO) аға шығармашылық санатта 3-інші орынды алды.⁷⁰

Сол себепті біздің елімізде өнеркәсіптік робот техникасының өндірісін сала сарапшылары алыс перспективаға, ал тұрмыстық роботтар өндірісі — орта мерзімге жатқызылды.

Отандық машина жасауды ауқымды түрде роботтандыру қауымдастық сарапшыларының көзқарасымен алыс перспективаға бағытталғандығын атап өткен жөн. Алайда, роботтандырылған жабдықтардың орташа құнын азайтуға арналған әлемдік тренд пен екінші жағынан өтелу мерзімдерінің қысқаруы, әлемдік машина жасау бұйымдарының нарығына шығу құқығына деген бәсекелестіктің өсуі, сала ойыншыларынан өз бағытын түбегейлі қайта қарап, өзінің өндірістік учаскелерін роботтан-

дыруға сенімді қадам жасайды. Ендірілген немесе енді ендіріліп жатқан технологиялардың ішінен әлемдік машина жасау нарығында, Қазақстанда, көпшілігі орта мерзімді перспективада бекітілуі мүмкін.

Осы кезде кешенді кең ауқымды технологиялық ілгерілуге сенудің мағынасы жоқ, себебі отандық машина жасау ішкі проблемаларының көптеген мәселелерін шешу қажет болады.

Инновациялар көбінесе осы қиындылықтарды жеңуге ықпалдастық етеді, бірақ бұл ретте машина жасау саласының нарығын дамытудың тіпті жаңа тұжырымдамасын қажет етеді.

Сол себепті, техникалық жаңғыру процесіне тәуекелдер мен мүмкіндіктерді мұқият зерделеп барып, келу қажет. Терең талдау негізінде және озық технологиялардың тұрақтылығын егжей-тегжейлі талдауды олардың бірізді бірігу бірізділігін саланың объективті қажеттіліктерімен жасалады.

⁷⁰ URL: <https://blog.beyondcurriculum.kz/kazakhstan-at-wro-2019/> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).



ЖАҢА МАТЕРИАЛДАРДЫ ПАЙДАЛАНУ

Болашақ машина жасауда маңызды орын инновациялық материалдарға берілген, ең алдымен, композициялық және наноматериалдарға, олар жақсартылған пайдалану және конструкторлық сипаттамаларымен бұйымдарды өндіру үшін белсенді қолданылатын болады.

КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ

отандық машина жасауға қозғалтқыштардың қуатын көтеруге, автомобильдердің салмағын азайтуға және олардың конструкцияларын азайтуға, пайдалануда ыңғайлы, әрі экологиялық таза көлік құралдарының үлгілерін жасауға мүмкіндік береді.

Темір жол және су көлігінің өндірушілеріне композиттер көлік құралдарының салмағын азайтып, энергия сыйымдылығын арттыруда үнемділігі мен экологиялық қауіпсіздігін арттыруға көмектеседі. Ақпараттық технологиялар саласында композиттер магнитті есте сақтаушы құрылғылардың өлшемдерін кішірейткен-

де дискілердің сыйымдылығын біраз арттыруға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, материалтану саласында ең жаңа әзірлемелер пайдаланыла бастайды, мысалы, метаматериалдар, олар теріс рефракциялық индекске ие, және өзінің көтерілу көкжиегін әлемдік аспап жасау саласында ғана бастап жатыр. 2035 жылға қарай метаматериалдар даму импульсын алып, отандық аспап жасауда да дамиды. Метаматериалдар квантты компьютерлер, тым жұқа оптикалық линзалар мен айналарды жасағанда қолданылатын болады.

Қорытындылай келе, 2035 жылы машина жасау базасы:

- **Цифрлық өндіріс**, кәсіпорын қызметінің барлық сатыларын максималды автоматтандыруды қамтамасыз етеді; бұйымды жобалау мерзімдерінен бастап цифрлық телқосағын жасау есебінен өндіріске шығару мерзімдерін қысқартады; кәсіпорынның ТМҚ мен бухгалтерлік есептің жүйесін жеңілдетеді. Барлық жалғанған құрылғылардан

ақпараттық ағындар, предиктивті аналитика құралдарымен өңделген ақпараттар өндірістік жабдықтардың үздіксіз жұмыс істеу деңгейін жоғарылатады.

- **«Ақылды» өндіріс**, максималды автоматтандырумен және роботтандырумен, адами факторлардың шешім қабылдауға ықпалын қысқартумен сипатталады. Бағдарламалық басқарумен немесе жасанды зияткерлікпен жарақталған өндірістік жабдықты қамтиды, жаңа материалдар мен өндірісті басқару әдістерін қамтиды.
- **Виртуалды өндіріс**, цифрлық және «ақылды» өндіріс нәтижелерін қолдана отырып, жаңа буын бұйымдарының бәсекеге қабілетті шығарылымын қамтамасыз етеді; біртұтас желіге өндірістік процестің барлық қатысушыларын (материал жеткізушілерін, көлік компаниясын, дайын өнім тұтынушыларын және т.б.) барлық шарт міндеттемелерінің ашықтығын қамтамасыз ету мақсатында біріктіреді.



МАНСАБЫҢЫЗ
ТАБЫСТЫ БОЛУ ҮШІН
ҚАНДАЙ ДАҒДЫЛАР
МЕН ҚҰЗЫРЕТ
ҚАЖЕТ?

6.





МАНСАБЫҢЫЗ ТАБЫСТЫ БОЛУ ҮШІН ҚАНДАЙ ДАҒДЫЛАР МЕН ҚҰЗЫРЕТ ҚАЖЕТ?

Жұмыс берушілер мен жұмысқа орналастыру жөніндегі агенттіктер «құзыреттер» мен «дағды» терминдерін жиірек қолдана бастады. Біз де, бұл терминдерді жаңа және өзгермелі мамандықтарға сипаттама беру үшін қолданатын боламыз. Бірақ, осы ұғымдарды шектеп аламыз.

Латын тілінен аударғанда *competo* — «қол жеткіземін, сай келемін, үйлесемін».

Егер Үлкен энциклопедиялық сөздікті ашатын болсақ, онда біз: **«Құзырет»** —

1. заңмен берілген немесе нақты орган немесе лауазымды тұлғаның өзге актісімен берілген құзыреттердің шеңбері;
2. осы немесе басқа саладағы

білім, тәжірибе».

Ушаковтың түсіндірме сөздігіне сәйкес «дағды — бұл әдетпен қалыптасып кеткен білік». Яғни, бұл бірнеше рет қайталау арқылы бірден жасалатын әрекет немесе автоматтандыруға дейін жеткізілген. Осы анықтамаларға сүйене отырып, «құзырет» ұғымын біз жұмыскерлердің кәсіптік қызметіне жатқызамыз (кәсіптік құзырет), ал «дағды» — кәсіптік білім мен дағдыдан тыс (бағдарлық дағдылар).



6.1. КӘСІПТІК ҚҰЗЫРЕТТЕР

Жоғарыда айтылып өткендей, кәсіптік құзырет деп оқу процесінде алатын және жұмыс кезінде көрнекі түрде өзгертіп, немесе өлшеуді бағалауға болатын кәсіптік дағдыларды айтады (hard skills — «қатаң дағдылар»).

Бұл тәсіл жұмыстарды орындау стандарттарына сәйкес әрекет ету қабілетін түсінетін кәсіптік құзыреттермен еңбек психологиясының британдық мектеп өкілдерінің позициясымен толық сай келеді.

Бұл тәсілдегі басты назар қызметкерлердің жеке сипаттамаларына емес, нақты операциялардан тұратын лауазымдық міндеттерін сапалы орындауға бағытталған.

Мысалы, кәсіби құзыреттіліктерге мыналарды жатқызуға бола-



ды: СББ бар станокты басқару бағдарламасын құра білу, Big Data цифрлық жобалау және өңдеу әдістерін білу, виртуалды технологияларды пайдалана отырып, қашықтықтан консультация жүргізе білу және т.б.

Әрбір мамандық үшін өзінің біліктілік деңгейіне байланысты нақты қызметкерге ұсынылатын құзыреттердің тізімі бар.

Сондықтан бұл бөлімде біз машина жасау кәсіпорындары қызметкерлерінің кәсіби құзыреттерінің мысалдарына тоқталмаймыз.

Жаңа кәсіптердің әрқайсысы үшін нақты негізгі кәсіби құзыреттер «жаңа кәсіптер тізбесі»бөлімінде ұсынылатын болады.

Алайда, бүгінде машина жасау саласындағы мамандардың біліктілік деңгейі қалай жұмыс істей-

тініне назар аударған жөн. Бұл сұраққа біз салалық сарапшылардан жауап беруді сұрадық. Белгілі болғандай, сарапшылар Машина жасаудағы қызметкерлердің біліктілік деңгейіне байланысты жағдайға қатты алаңдайды.

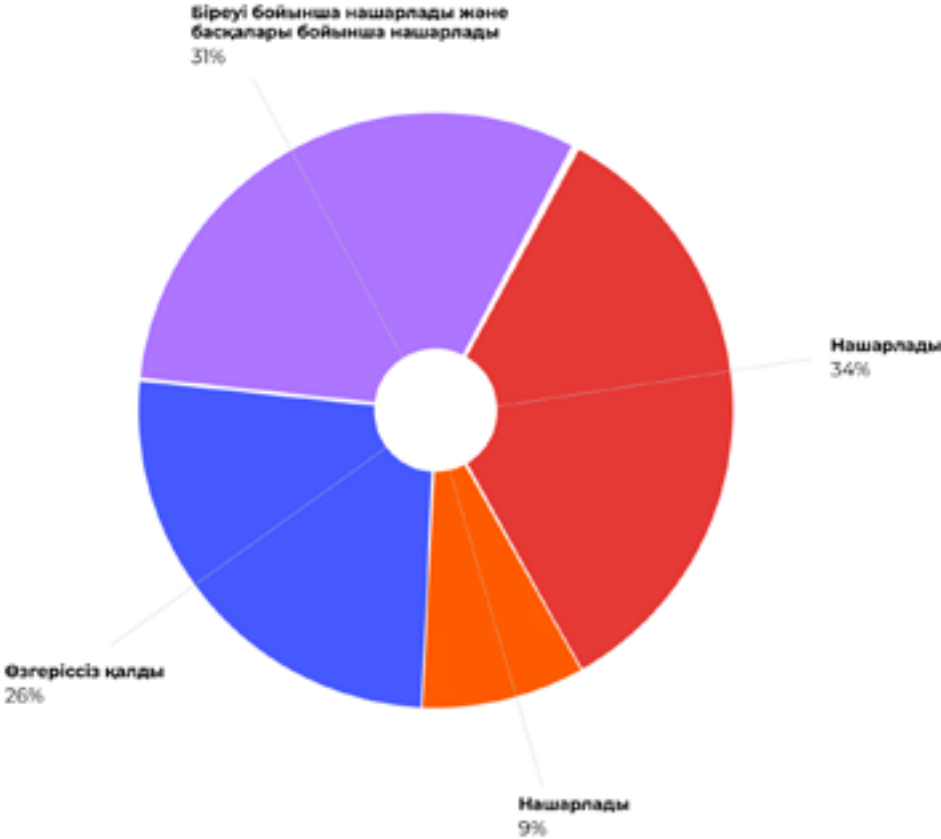
САРАПШЫЛАРДЫҢ 65%-Ы СОҢҒЫ ЖЫЛДАРЫ САЛА ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРІНІҢ БІЛІКТІЛІГІНІҢ НАШАРЛАҒАНЫН АТАП ӨТТІ. САЛАЛЫҚ САРАПШЫЛАРДЫҢ ТЕК 9%-Ы ҒАНА САЛА МАМАНДАРЫНЫҢ КӘСІБИ БІЛІКТІЛІГІН АРТТЫРУ ҮРДІСІН АТАП ӨТТІ.

Сарапшылардың 34%-ы барлық мамандықтар бойынша біліктілік деңгейі нашарлады, ал сарапшылардың 31%-ы бір мамандық бойынша біліктілік деңгейі жақсарды, бірақ бір уақытта басқаларында нашарлады деп санайды.

Біліктілігі нашарлады



6.1-диаграмма
Соңғы жылдары сала мамандарының біліктілік деңгейінің өзгеру бағасы, сала сарапшыларының қатарына %





64% сала сарапшылары соңғы жылдары инженерлік мамандығының кәсіптері біліктіліктің төмендеуін көрсетеді. Көбінесе, бұл мағынада сарапшылар инженер-конструктор және инже-

нер-технолог сияқты кәсіптерді меңзеді. Сонымен қатар, олардың пікірі бойынша, бұл қазіргі таңда да, болашақта да машина жасау саласындағы ең маңызды және сұранысқа ие кәсіптері.

Қарсы рейтингтегі екінші орынды 47% үлеспен жұмысшы мамандықтағы кәсіптер алады, өздерінің біліктіліктерін нашарлатқандардың арасында көшбасшылар темір ұсталары мен жонушылар алады.

ЖОҒАРЫ БІЛІМНІҢ ТӨМЕНГІ САПАСЫ, ЕҢБЕК ТӨЛЕМІНІҢ ТӨМЕНГІ ДЕҢГЕЙІ, БІЛІМ БЕРУДІҢ САЛАНЫҢ НАҚТЫ ҚАЖЕТТІЛІКТЕРІНЕН АЛШАҚТЫҒЫ, СОНДАЙ-АҚ БІЛІКТІ КАДРЛАРДЫҢ БАСҚА ЕЛДЕРГЕ КЕТУІ, САЛА САЛАРШЫЛАРЫНЫҢ ПІКІРІ БОЙЫНША, МАШИНА ЖАСАУ МАМАНДАРЫНЫҢ БІЛІКТІЛІГІ ДЕҢГЕЙІНІҢ ТҮСУІНІҢ НЕГІЗГІ СЕБЕПТЕРІ БОЛЫП ТАБЫЛАДЫ.

6.2-диаграмма

Сала мамандарының біліктілігі деңгейінің түсуінің себептерінің рейтингі



6.2. БОЛАШАҚ МАМАНДЫҚТАРДЫҢ БАҒДАР АЛДЫНДАҒЫ НЕГІЗГІ ДАҒДЫЛАРЫ

Жаңа мамандықты меңгеріп, мансап жолын табысты құру үшін қандай дағдыларды меңгеру қажеттілігін түсіну қажет. Қазақстанның машина жасау саласының жетекші сарапшылары саладағы мансаптық өсу үшін сұранысқа ие дағдыларға баға берді.

Олардың пікірі бойынша, болашақта да сұранысқа ие болған маман болып қалу үшін өзінің кәсіптік деңгейін арттырумен ғана айналысу аз. Себебі қазір саланың жетекші компаниялары көшбасшылық қасиеттері бар және тиімді басқару әдістерін білетін мамандарды жұмысқа ала-

ды және қызметі бойынша алға жылжытады.

Және бұл тенденция қазір кең қолданыс тапқан жоқ, 5–7 жыл өткеннен кейін бағдар алдындағы дағдылардың болуы жас мамандардың мансаптық өсуі үшін міндетті шарт болады. Бұл ретте

сұранысқа ие бағдар алдындағы дағдылардың тізілімі тұрақты түрде кеңейіп отырады.

Мұның барлығы білім беру моделін ауыстыруға әкеледі.

Егер ондаған жылдар бойы бізге таныс индустриалды білім беру моделі «мектеп — колледж — ЖОО — жоғары мектеп» алгоритмі бойынша құрылған болса, онда акцент бүкіл өмірі бойында үздіксіз білім алу жағына ауысатын болады.

«ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРЫ МЕН ҚҰЗЫРЕТТЕРІ АТЛАСЫ» ЖОБАСЫНЫҢ ШЕҢБЕРІНДЕ БАҒДАР АЛДЫНДАҒЫ ДАҒДЫЛАР ТӨРТ БЛОКҚА ТОПТАСТЫРЫЛҒАН БОЛАТЫН:

1. Ойлау стильдері.

2. Әлеуметтік-жеке тұлғалық өзара байланысу дағдылары.

3. Корпоративтік басқару саласындағы дағдылар.

4. Жаңа технологиялармен жұмыс істеу саласындағы дағдылар.

Сала сарапшыларының пікірі бойынша көбірек сұранысқа ие дағдылар



Ескі модельдің айрықша белгілері:	Жаңа модельдің айрықша белгілері:
1. Жас кезінде білім алу. 2. Бір алған білімі бүкіл өміріне. 3. Үш жылдан бес жылға дейін алынатын білім бойынша ұзақ уақытқа даярлық білім алу деңгейіне байланысты. 4. Түпкілікті теориялық даярлық. 5. Біліктілікті арттыру білімін алғаннан кейін қалауы бойынша болады, ол қажет болмай қалады, ерекшеліктер заңмен белгіленген. 6. Білім беру мекемесінде жергілікті даярлық жүйесі. 7. Жаңа білім беру моделі қалыптастырылған жоқ, және де авторлар оған әртүрлі сипаттама береді.	1. Араласқан жас бойынша топтардың үздіксіз білім алуы: Есейген шағында жаңа кәсіп иесі болу қалыпты жағдай болады Білім алушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып, оқытудың жаңа әдістері құрылатын болады: есте сақтау қабілетінің нашарлауы, біршама жоғары деңгейдегі жауапкершілік. 2. Білім беру бағдарламаларының ұзақтығына, тым қысқа (10–15 сағат), тым ұзақ бағдарламалары бойынша әртүрлі түрлерінің пайда болуы. 3. Білім беру кеңістігін өзекті ету. (Бір жағынан, аймақтың тұрғындарында сапалы білім алуға мүмкіндіктері пайда болады. Астанаға көшіп келу немесе жоғары дамыған елдер арнайы мамандандырылған білім алудың жалғыз мүмкіндігі болады, мысалы, биологияда, астрофизикада және т.с.с. Тең мүмкіндіктер көбірек пайда болады). 4. Білім беретін экологиялық және біртұтас тақырыптық платформаларының елде пайда болуы (жалпы медицина, инженерлік және классикалық ЖОО біріктіретін басқа да платформалар).

2 КЛИЕНТКЕ БАҒДАРЛАНУ

Клиентке бағдарлану деп тұтынушының сұраныстарымен жұмыс істей білу білігі, компания мен қызметкерлердің уақытылы клиенттердің қалауын анықтау қабілеті, максимум табыспен қызметінің немесе өзінің өнімдерінің қанағаттандырылуын клиенттердің қалауын анықтауға болады.

Тұтынушы үшін бәсекелестік әрдайым өседі және жұмыс берушілердің барлығы өздерінің клиентке бағдарланған қызметкерлерін көргісі келеді. Бұл талап

компанияның табысты болуы үшін маңызды болады.

XX ғасырдың екінші жартысында ішкі клиент ұғымы, бұдан әрі өнідірістік тізбекпен бір компанияның ішінде орналасуы пайда болды.

Мұндай дағдыларды игергендер клиенттің сұранысын дәл ұғып, ең дұрыс келетін шешімдерді ұсынуға мүмкіндік береді, сонымен бірге өндіріс пен сервис процесін ұтымды құрып, клиент үшін маңызды емес сатыларды алып тастау.

3 КӨП МӘДЕНИЕТТІЛІК ЖӘНЕ КӨП ТІЛДІЛІК

Көп мәдениеттілік — бұл жеке алған қоғамда (мемлекетте немесе кәсіпорында) бір топқа біріктірілген адамдардың мәдени ерекшеліктерін сақтау және оны дамыту. Көп мәдениеттілік пен көп тілділік кәсіпорында тек ұлттық немесе діни мәдениетті ғана ескермей, сондай-ақ жеке ерекшеліктерін және байланысу тілін, психологиялық типтерді, ойлау мәдениетін де ескереді.

Қазірдің өзінде жердің әр нүктесінде туған немесе өмір сүріп жатқан мамандардың бір компанияда жұмыс істеуі сирек кездесетін құбылыс емес. Көп мәдениеттілік пен көп тілділік саясаты бір-біріне ұқсамайтын адамдар

дың өзара қарым-қатынасы векторын береді: жанжалдаспау, керісінше бірін-бірі тану. Қазіргі таңда болып жатқан өзгерістер ұжымдар алдында бұрын болмаған міндеттерді қояды.

Ең тиімді шешімдер әртүрлі білім саласының, тәсілдердің, мәдениеттің түйіскен нүктесінде пайда болатындығы жалпыға мәлім. Ең тиімді деген командалардың құрамында әртүрлі ойлау ерекшеліктері, психологиясы, командадағы рольдері бөлінген адамдар бар. Көп мәдениетті командалар ең ұтымды деген шешімдерді тауып, қазіргі таңға дейін шешімін таппаған проблемаларды шеше алады.

Атласта ұсынылған бағдар алдындағы базалық дағдылар ретінде таңдап алынды:

- | | |
|---|--|
| 1. Үнемді өндіріс. | касы / жасанды зияткерлік. |
| 2. Клиентке бағдарлану. | 7. Өзін-өзі дамыту және бейімделу. |
| 3. Көп тілділік және көп мәдениеттілік. | 8. Жүйелі түрде ойлау. |
| 4. Салааралық коммуникация дағдылары. | 9. Процестер мен жобаларды басқару білігі. |
| 5. Көркем шығарма дағдылары. | 10. Экологиялық ойлау. |
| 6. Бағдарламалау / робот техни- | |

7 ҮНЕМДІ ӨНДІРІС

Үнемді өндіріс — бұл тұрақты түрде іздеу, шығындарды қысқарту немесе болдырмауға негізделген кәсіпорынды басқару концепциясы. Ысырап деп ресурстарды (адам, уақыт, материалдық, және т.б.) тұтынатын процестер, әрекеттер немесе операциялар айтылады, бірақ соңғы немесе аралық тұтынушы үшін құндылықтарды қоспайды. Үнемді өндіріс экстенсивтіден (көп және жылдам жұмыс істеу)

қарқынды (тиімді жұмыс істеу, яғни қажеттіні ғана жасау және егер қажет болмаса жасамау) басқару тәсілін тиімді түрде өзгерткен кәсіпорын.

Үнемді басқару әдістерінің өзектілігі артады, себебі дәстүрлі басқару әдістері өз шегіне жетпеген болса, бизнесті бұдан әрі дамыту қарқынды дамытуға және үнемді түрде жақсартуға негізделді.



4 САЛААРАЛЫҚ КОММУНИКАЦИЯЛАР ДАҒДЫСЫ

Салааралық коммуникация әртүрлі аралас және араласпаған салалардың технологияларымен, процестерімен және нарықтағы жағдайларымен, кросс-функционалды және кросс-тәртіптік өзара байланысымен сипатталады. Озық ойлы өнімдердің барлығы әртүрлі салалар-

дың түйіскен жерінде құрылады, сол себепті мамандар бір уақытта бірнеше білім саласында жұмыс істей алуы тиіс.

Мұндай құзыретке ие мамандар күтпеген жерден, айрықша, озық шешімдерді шығара алады.

5 КӨРКЕМ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ДАҒДЫЛАРЫ

Көркем шығармашылық дағдылары — әртүрлі түрде өзінің сезімін және көңіл-күйін көрсете білу білігі, өзінің көркем бейнелерін құру білігі, эстетикалық талғамының дамуы. Болашақта роботтар мен машиналар көптеген салаларда адамдарды ауыстырады. Шығармашылық — бұл зияткерлік қабілетке қолжетімді болмай қалатын жалғыз сала. Шығармашылық дағдылары бар

мамандар бизнестің барлық салаларында басымдылыққа дерлік ие болады.

Тауарлар мен көрсетілетін қызметтерді дербестендіру мен жекелендірудің пайда болған тенденциясы әрі қарай да дами бермек. Және де, тауарлар мен көрсетілетін қызметтердің максималды түрде дербестендірілетін күні де алыс емес

6 БАҒДАРЛАМАЛАУ, РОБОТ ТЕХНИКАСЫ, ЖАСАНДЫ ЗИЯТКЕРЛІК

Бұл салаға жасанды зияткерлік жүйелерін әзірлеу мен баптау, роботтарды ретке келтіру және баптау, өндірістік процестер мен жеке машиналарды жүргізуге арналған бағдарламаларды әзірлеумен байланысты әртүрлі дағдылар қосылған.

Автоматтандыру мен роботтандыру барлық салаларға, әсіресе, ең алдымен, өндіріске қарқынмен еніп жатыр.

Алдағы 15–20 жылдан кейін машиналар шығармашылық дағдыларды талап етпейтін қайтала-

нып жасалатын операцияларды алмастыратын болады.

Сол себепті, аталған дағдылары бар мамандарға деген қажеттілік барлық салаларда өсетін болады. Дәл осы мамандар экономика-ның барлық салаларына машиналардың жаппай келуін қамтамасыз ететін болады.

Мамандар алгоритмделген шешімдерді қабылдайтын жүйелер мен роботтарды, машиналарды баптау және оларға қызмет көрсету саласында сұранысқа ие болады.

7 ӨЗІН-ӨЗІ ДАМУ ЖӘНЕ БЕЙІМДЕЛУ

Өзін-өзі дамыту — бұл жеке тұлға немесе маман ретінде де өзіңді мақсатқа сай саналы түрде өзгерту процесі.

Өзін-өзі дамыту өзінің позиция деңгейін арттыру, жеке қасиеттерін дамыту, кәсіптік құзыреттерін арттыруда болады.

Өзін-өзі дамытуға деген ынталандыру мен қабілеттің болуы маманның кәсіптік қызметінде өзінің мүмкіндіктерін толық іске асырып, максималды нәтижелерге қол жеткізуге дайын екендігін білдіреді.

Өкінішке орай, мамандардың өзімен жұмыс істеуі үшін жауапкершілік қасиеті жеткілікті бола бермейді.

Сол себепті, өзін-өзі дамыту дағдылары бар мамандар басқа қызметкерлердің аясында кез-келген өндіріс сатысында сұранысқа ие болады, яғни өндірістік тізбектің кез-келген кезеңінде үнемі сұранысқа ие болады.

Ал, әрбір қызметкерлерде бар әлеуетінің тиімді түрде ашылуы болашақтың кәсіпорны үшін шешуші бәсекеге қабілетті артықшылықтарды қалыптастыра алады.

9 ПРОЦЕСТЕР МЕН ЖОБАЛАРДЫ БАСҚАРА БІЛУ ДАҒДЫСЫ

Процестер мен жобаларды басқара білу дағдысы жобаның мақсаттарына өз назарын аударып, алға қойылған мақсаттарды тиімді түрде орындау үшін команданың жұмысын сауатты түрде жоспарлап, ұйымдастыра білу, өзара байланыстағы әр тарап үшін болатын тәуекелдер мен мүмкіндіктерді бағалай білу дағдыларын қамтиды.

Мұндай дағдыларды игерген маман берілген қаржыландыру шеңберінде жобаны қалай қою керектігін, жобада белгіленген

мерзімдерді сақтау мақсатында жұмысты сауатты түрде бөлуді біледі. Мұндай маман әрдайым жаңаны зерделеп, біледі, қателесуден қорықпайды, проблемалар мен алға қойылған міндеттерді шешудің тиімді жаңа тәсілдерін ойлап шығарады.

Жобалау саласындағы білім мен құралдарды игерген мамандарға деген сұраныс артатын болады, себебі жобалау қызметін компаниялар олардың тиімді дамуында маңызды фактор ретінде қарастырылады.

10 ЭКОЛОГИЯ ТҰРҒЫСЫНАН ОЙЛАУ

Экология тұрғысынан ойлау бизнес пен қоршаған ортаның үйлесіміне қол жеткізуге бағдарланған.

Экология тұрғысынан ойлау басты басымдылық деп денсаулық пен тұрақты дамуды қояды. Экология тұрғысынан ойлаудың мәні өнеркәсіптің дамуы шегіне жетті және қоғамның, экономиканың және бизнестің бұдан әрі тұрақты даму модельдері табиғатпен, экожүйемен өзара мүдделік байланыста құрылып, оны қолдау және дамыту мақсатында болу керек деген себеппен артып отыр. Экология тұрғысынан ойлайтын мамандар ресурстарды үнемді пайдалану, қоршаған ортаға зиянды заттардың нольдік эмиссии-

ясына қол жеткізу, қалдықтарды қайта өңдеу және қайталанатын ресурстарды пайдалану сияқты міндеттерді шеше алатын дағдыларға ие.



8 ЖҮЙЕЛІ ОЙЛАУ

Жүйелі ойлау маманның жеке фактілерді жалпы көрініске біріктіре (жалпылай білу), әртүрлі жағдайлар үшін иерархиялық деңгейлерді құра білу (экономикалық, саяси, іскерлік) және ұзақ мерзімді шешімдерді қабылдай білу дағдыларын қамтиды.

Маңызды қасиеті — бір элементтің салдарында басқа элементтерге өзгеруін түсіне алатын қасиеті болып табылады.

Қазіргі таңда өзгеріп жатқан құбылыстардың ықпалымен жүйелі түрдегі тәсілдің негізі де ауысып кетті.

Бұрын мүдде жүйенің өзінің ішіне бағытталған болса, оның құрамдас бөлшектеріне талдау жасау көп мөлшерде сұранысқа ие болатын.

Қазіргі таңда бірінші орынға жүйенің сыртындағылар қойылды, ол ауқымды қандай жүйенің бөлігі болып табылады, басқа жүйелермен қалайша өзара байланысады.

Жүйелі ойлау дағдыларына ие мамандар:

- ▶ ақпараттың үлкен көлеміне кешенді талдау жүргізу;
- ▶ заңдылықтар мен себеп-салдарлық байланыстарды анықтау;
- ▶ не болып жатқанының тұтас бейнесін қалыптастыру;
- ▶ қандай да бір шешімдерді қабылдаумен байланысты тәуекелдер мен мүмкіндіктерді бағалау.

Цифрландыру мен жаңа технологияларды ендіру масштабтарын ұлғайту, бір процесс шеңберінде бір-бірімен өзара байланысты субъектілердің шеңберін кеңейту жүйелі түрде ойлайтын мамандарға сұраныстың артуына әкеледі.

Және бұл тенденция тек өз қарқынын сақтап ғана қоймай, оларды ұлғайтатын болады.

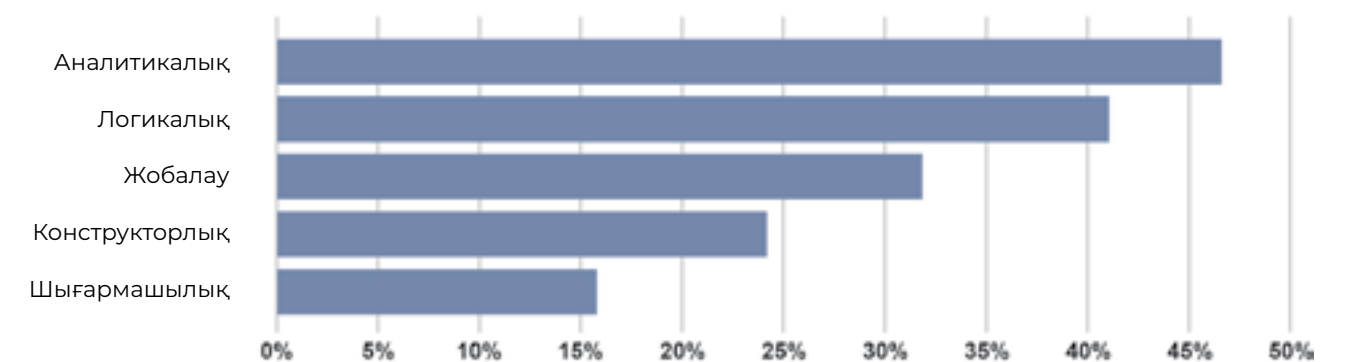


ОЙЛАУ СТИЛЬДЕРІ

БОЛАШАҚТЫҢ СҰРАНЫСҚА КӨБІРЕК ИЕ БОЛАТЫН ОЙЛАУ СТИЛЬДЕРІ, САЛА САРАПШЫЛАРЫНЫҢ ПІКІРІНШЕ, АНАЛИТИКАЛЫҚ, ЛОГИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЖОБАЛАУ БОЛАДЫ

6.3-диаграмма

Алдағы 10–15 жылдың ішінде көбірек сұранысқа ие сала мамандарындағы ойлау стилінің тобы-5



АНАЛИТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУ

Көптеген компаниялардың басшылары қызметкерлерінің аналитикалық және логикалық ойлау түрлерінің барлығына немесе жоқтығына негізсіз басты назар аударады. Себебі, мұндай қызметкер өзінің міндеттерін ұтымды атқарады, объективті фактілерге сүйене отырып, келіп түсетін ақпаратқа сыни көзқараспен қарайды, сонымен бірге қолда бар кейстерге негізделе отырып болашақта немесе ұзақ мерзімді перспективаға оқиғалардың қалай болатындығына болжам береді.

Машина жасау — үлкен көлемдегі деректерді түрлендіретін ғылыми сыйымды және жоғары технологиялы сала, бұл деректерді

жинап ғана қоймай, нақты уақыт режимінде кәсіби түрде өңдеп, талдау жасай білу керек. Сол себепті бизнесті тиімді жүргізу және нарықтағы компаниялардың бәсекелестікке қабілеттілігін арттыру мақсатында басшылар осы міндеттерді сапалы түрде атқара алатын мамандарды жұмысқа тартады.

Машина жасау саласындағы мамандарда аналитикалық және логикалық ойлау қабілеттерінің алдағы 10–15 жыл ішінде сұранысы жоғары болады деген факті сала сарапшыларының сауалнамасының қорытындысымен расталады, мұнда сарапшылардың жартысына бұл дағдыларды бірінші орынға қойған.

6.3.

АЛДАҒЫ 10–15 ЖЫЛДЫҢ ІШІНДЕ БАҒДАРЛЫҚ ДАҒДЫЛАРДЫҢ СҰРАНЫСЫН БАҒАЛАУ

Алдағы 10–15 жылдың ішінде сұранысқа ие бағдарлық дағдылардың рейтингі сауалнама әдісімен жүргізілген сауал алу шеңберіндегі сала сарапшыларының бағалауының негізінде құрылды.

Машина жасау кәсіпорындарының қызметі өзара байланысқан, уақыт пен кеңістікте бытырап орналастырылған процестердің үлкен кешенін іске асыруды білдіреді. Қызметкерлердің, қатысушылардың және бөлімшелердің, өндірістік және бизнес процестерді басқару технологияларының өзара байланысу алгоритмдері тек жөнге келтірілген жобалау шешімдерінің шеңберінде ғана толыққанды жұмыс істей алады. Сол себепті, кәсіпорындарға осы дағдыларды меңгерген қызметкерлер штаты қажет.

Мұндай деңгейдегі мамандар болып жатқан оқиғаларды бар мүмкіндіктер мен тәуекелдердің призмасы арқылы бағалайды; алға қойылған мақсатқа қол жет-

кізу үшін ең жақсы жолдың траекториясын анықтайды, жобалау қызметіне қандай әрекеттер, қалай ықпал ететін әрекеттерді де түсіне біледі.

Қазіргі таңда машина жасау кәсіпорындарының жобалау қызметі Төртінші өнеркәсіптік революцияның өзекті тренділерінің ықпалымен іске асырылып жатыр. Бұл тренділер өзара байланыс алгоритмі үнемі күрделене беретін өзара байланысты ішкі және сыртқы өндірістік тізбек объектілерінің пайда болуына ықпал етеді. Сондықтан, жобалау тұрғысынан ойлай білетін қызметкерлерге деген кәсіпорындардың сұранысы тұрақты өсу қарқынында болады.

Конструкторлық ойлау нақты процестің, механизмнің немесе құрылғының қалай жұмыс істейтіндігін, олардың сапалық, пайдалану және функционалдық сипаттамаларын жақсарту үшін өзгертулер енгізуді, не болмаса тіптен жаңа, баламасы жоқ олардың қалай жұмыс істейтіндігін түсінуге мүмкіндік береді. Жаңа бұйымның үлгісін жасау немесе жасап шығару — бұл өте күрделі процесс, бірнеше кезеңдерді қамтиды:

- ▶ тұтынушылардың өзгерту қажет емес түсіну;
- ▶ ақпаратты жинау, жүйелендіру және басты мақсаттарға назар аудару;
- ▶ әртүрлі идеяларды түрлендіру және өмірге қабілеттілерін іріктеп алу;
- ▶ бұйымның телқосағын жасау;
- ▶ өнеркәсіптік тестілеу.

Сала сарапшылары ғылыми сыйымды сала ретінде машина жасауда зерттеу дағдыларын игерген, бірегей ойлай білетін, стандартты емес идеяларды түрлендіре білетін, компаниялар мен соңғы тұтынушылардың мүддесіне бағдарланған мамандардың тапшылығы өткір мәселе. Ал, перспективада алдағы 10–15 жылда конструкторлық тұрғыдан ойлай білетін мамандарға деген қажеттілік тек арта береді.



Ойлау стильдерінен базалық дағды ретінде біз шығармашылық ойлауды, сондай-ақ жүйелі түрде ойлау ұғымын біріктірген аналитикалық, логикалық, жобалық тұрғыдан және конструкторлық ойлауды бөліп көрсеттік.

ӘЛЕУМЕТТІК-ЖЕКЕ ТҰЛҒАЛЫҚ ӨЗАРА БАЙЛАНЫС ЖАСАУ ДАҒДЫЛАРЫ

ӘЛЕУМЕТТІК-ЖЕКЕ ТҰЛҒАЛЫҚ ӨЗАРА БАЙЛАНЫС ЖАСАУ ДАҒДЫЛАРЫНЫҢ АРАСЫНДА КӨП ТІЛДІЛІК ПЕН КӨП МӘДЕНИЕТТІЛІК, КЛИЕНТКЕ БАҒДАРЛАНУ ЖӘНЕ КОМАНДАДА ЖҰМЫС ІСТЕЙ БІЛУ ДАҒДЫЛАРЫ КӨБІРЕК СҰРАНЫСҚА ИЕ БОЛАДЫ

6.4-диаграмма

Алдағы 10–15 жыл ішінде көбірек сұранысқа ие сала мамандарында әлеуметтік-жеке тұлғалық өзара байланыс рейтингі



Бізді қоршаған әлемнің қаншалықты жылдамдықпен өзгеріп жатқандығын байқамау мүмкін емес. Бір технологиялардың орнына басқалары ауысып келіп жатыр, деректерді өңдеудің жаңа алгоритмдері шығып жатыр, әлеуетті клиенттермен өзара байланыс орнатудың басқа да жаңа әдістері жасалып жатыр. Және де, ұйымда жұмыскер өзінің біліктілігін, білім деңгейін арттырумен айналыспайтын болса, онда қандай бір мезет ішінде оның бұрын алған дағдылары, тәжірибесі мен білімі қосалқы екінші орынға түсіп қалады.

Ауқымды өзгерістер болып жатқан уақытта ең бірінші орынға мынадай қасиеттер шығады: қатып қалған әдіспен

жұмыс істеуге ниетінің болмауы, үнемі жетілдіріліп отыруға ұмтылу, жаңа білім алып, оны жылдам меңгере білу.

Компания басшылары да болып жатқан өзгерістердің жылдамдығын атап өтеді. Сол себепті, жұмысқа жалдаған езде оқу деңгейі жоғары жұмыскерге басым назар аударады, себебі олар: байқампаздылығымен ерекшеленеді және әртүрлі көзқараспен қарап, ойлай алады, қолайлы ойлай біледі және жаңа идеяларды тез ойлап табады, қауіп-қатерге дайын. Олар үнемі оқып-білуге үйір, сондықтан да олар өздерінің үнемі оқуға деген қызығушылығы жоқ әріптестеріне қарағанда табысқа қол жеткізеді.

Командада жұмыс істей білу дағдысы

Team-sprit (командалық рух) және team-building (команда құру) концепциялары Америкада және Батыс Еуропа елдерінде өткен ғасырдың 50-інші жылдарында енгізіле бастағанына қарамастан, командамен жұмыс істеу дағдысы бүгінгі таңда да өзекті болып қалып отыр, себебі ол кез-келген кәсіпорынның бәсекеге қабілеттігін арттырудың жетекші құрамдас бөліктерінің бірі болып табылады.

Команданың әр қызметкері команданың барлық мүшелерімен сауатты қарым-қатынас жасағанда және жанжал жағдайларының туындауына жол бермегенде,

өзіне жүктелген жұмыс аймағын нақты орындағанда және әрдайым әріптестеріне көмектесуге дайын болғанда, өз қателіктерін мойындауға және басқалардың көзқарасын қабылдауға қабілетті болған кезде топтық жұмыстың тиімділігі артады. компанияның мүдделерін жеке амбициялардан жоғары қояды. Машина жасау кәсіпорындары — бұл өте күрделі ұйымдық құрылымы бар салалар және бір-бірімен тығыз байланысты көптеген қызметкерлер. Сондықтан басшылық командалық жұмыс дағдыларын меңгерген қызметкерлерге қызығушылық танытады. Бұл үрдіс тек күшейе түседі.



Белгісіздік жағдайында жұмыс істей білу дағдысы

Біз қазір көріп отырған өзгерістердің ықпалымен компания қызметкерлері көптеген белгісіздік жағдайында, бұрын болмаған немесе тіпті жаңа белгісіз ортада жұмыс істейтін болады. Технологиялардың өзгеру жылдамдығы ақпараттың жылдам ескіру проблемаларына әкеп соғады. Кейде жаңа жұмыс жағдайына бейімделіп болмай, компания персоналы біршама жаңа озық технологияларды оқып, үйрену қажет болады.

Егер белгісіздікті теріс фактор деп қарастырмайтын болсақ, онда

ол компанияның персоналын озық жетістіктерге, кәсіптік деңгейінің өсуіне және өзіне деген сенімділіктің артуына әкеледі, тез шешім қабылдауға үйретеді, проблемалар мен қиындықтарды жеңуге, өзінің уақытын ұтымды пайдаланып, алға қойған мақсатқа жетуді үйретеді.

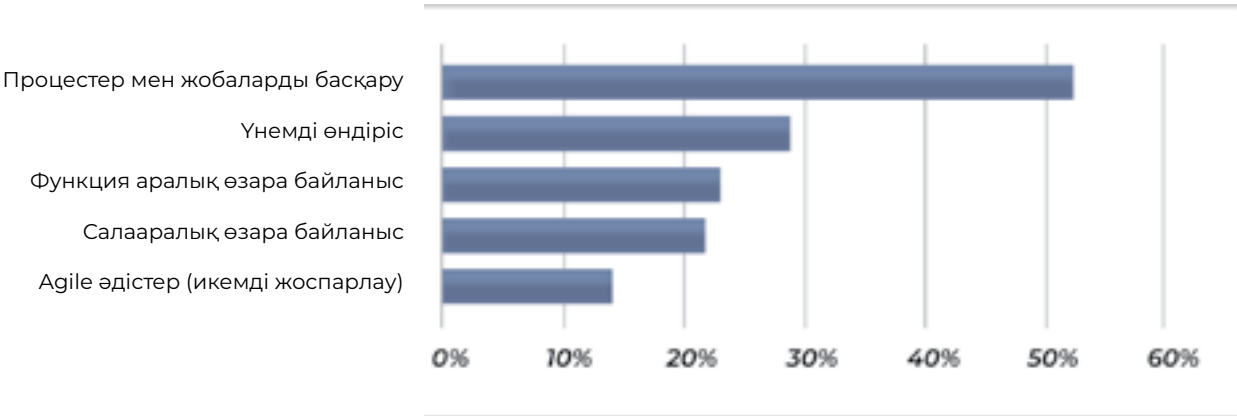
Сала сарапшыларының пікірі бойынша, белгісіздік жағдайында жұмыс істеу дағдыларын игерген қызметкерлерге деген сұраныстың өсуі алдағы 10–15 жыл ішінде тұрақты түрде өсу тенденциясында болады.

Клиентке бағдарлану, көп тілділік пен көп мәдениеттілік сала сарапшыларының пікірі бойынша, сұранысқа ие дағдылардың топ-3 кірмегеніне қарамастан, біз осы екі бағдар алдындағы екі дағдының әлеуметтік-тұлғалық дағдылардың мәнінде алдағы 10–15 жылда базалық болып табылады деп болжаймыз.



КОРПОРАТИВТІК БАСҚАРУ САЛАСЫНДАҒЫ ДАҒДЫЛАРЫ
КОРПОРАТИВТІК БАСҚАРУ САЛАСЫНДАҒЫ БОЛАШАҚТЫҢ ЖЕ-
ТЕКШІ ДАҒДЫЛАРЫ ӨНДІРІСТІ БАСҚАРУ, САЛААРАЛЫҚ ӨЗАРА
БАЙЛАНЫС ПЕН ҮНЕМДІ ӨНДІРІС ДАҒДЫЛАРЫ БОЛАДЫ

6.5-диаграмма
Алдағы 10–15 жыл ішіндегі көбірек сұранысқа ие мамандарда корпоративтік басқару саласының топ-5 дағдылары



ФУНКЦИЯАРАЛЫҚ ӨЗАРА
БАЙЛАНЫС ДАҒДЫЛАРЫ

Машина жасау кәсіпорында-рының қатарына келесі функ-цияларды орындайтын көптеген қызметтер кіреді:

- ▶ өндірістік және қосалқы цехтар;
- ▶ өндірістік бөлімшелер;
- ▶ қойма және көлік объек-тілері.

Өндірістік міндеттерді орындау процесінде бөлімшелердің өза-ра сауатты байланысынан бүкіл кәсіпорынның жұмыс нәтижелері байланысты болады. Қатаң субор-динация, жекелеген мамандар-

дың тек өз міндеттерін орындаға-ны үшін әркім өзі жауап беретін, бір бағытта ғана мамандануы сипатталатын өндірісті классика-лық басқару моделі жұмыс істе-уін доғаруда. Әртүрлі өндірістік бөлімшелердің персоналының тиімділігі мен сапасын артты-рудың жаңа шешімдерін іздеу, қызметкерлердің функцияаралық өзара байланысу дағдыларын іздеу қажеттілігі туындады.

Функция аралық өзара байланыс - командалық тәсіл принциптерімен құрылған компания персоналы мен басшыларының кросс-функ-ционалды⁷¹ өзара байланысы.

⁷¹ Кросс-функционалды өзара әрекеттесу-бұл ортақ мақсаттарға жету үшін қызметкерлердің жыл-дам және жан-жақты өзара әрекеттесуін қамтамасыз ететін бірлескен жұмыс.



Функция аралық өзара байланысты игерген персонал бөлімшелер арасындағы байланыс каналдарын құра алады, шие-леніскен жағдайларды ұтымды шеше алады, өзінің лауазымдық міндеттерін үлкен жауапкершілікпен орындайды. Сол себепті, алдағы 10–15 жыл ішінде функция аралық өзара байланыс дағдылары қызметкерлерді жұмысқа алу кезінде және жұмыс бойынша жылжытқанда басты критерий болады.



Икемді жоспарлау дағдылары (AGILE)

Икемді жоспарлау кезінде ең бастысы — клиенттердің қажеттіліктеріне басты назар аудару.

Мұндай әдіс қызмет тұтынушыларымен өзара байланыс процесін тиімді түрде жоспарлап, ұсынылатын қызметтердің пакетіне шұғыл түрде өзгерістер енгізуге мүмкіндік береді. Мұның барлығы барлық кезеңдердің ашық болуымен ілеседі. Agile-әдістердің көмегімен орындалатын жобалар стандартты әдістермен орындалатын жобаларға қарағанда бірнеше есеге табысты. Ал, персоналдың икемді жоспарлай білу дағдысы оның үнемі өзгеріп отыратын ішкі және сыртқы

жағдайларды ескеріп, барлық өзара байланыс субъектілерінен кері байланысты тиімді қолдануға мүмкіндік береді.

Мұндай тәсіл персоналдың өзін қатаң стандарттар мен шектеулермен шектемей, жаңа шешімдерді байқап көруге және іздеп табуға ынталандырады.

Agile дағдыларын меңгерген мамандар қазірдің өзінде еңбек нарығында сұранысқа ие.

Машина жасау саласының ауқымды түрде өзгеруі мұндай қызметкерлерге деген сұранысты одан сайын арттырады

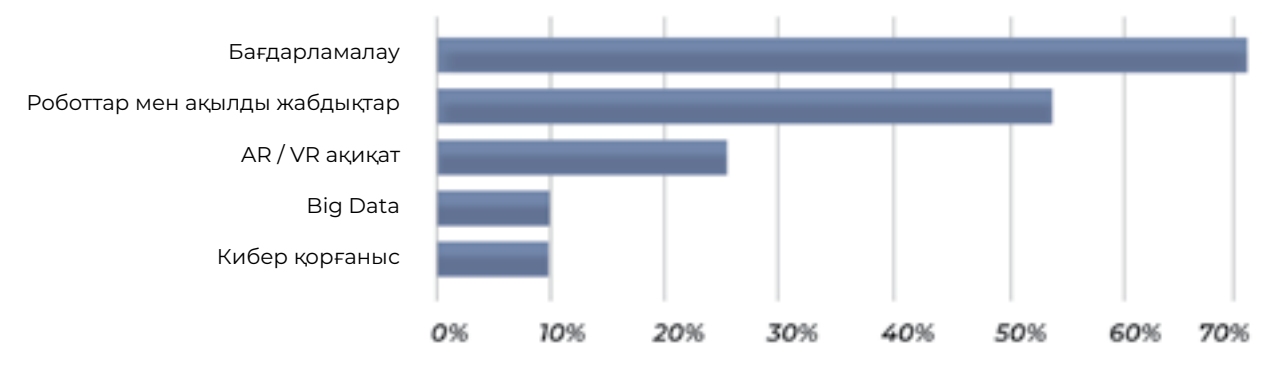
Базалық басқару дағдылары ретінде корпоративті басқару саласындағы бағдар алды дағдыларының блогынан біз салааралық өзара байланысты, үнемді өндіріс пен жобаларды басқару дағдыларын жеке қарастырдық.

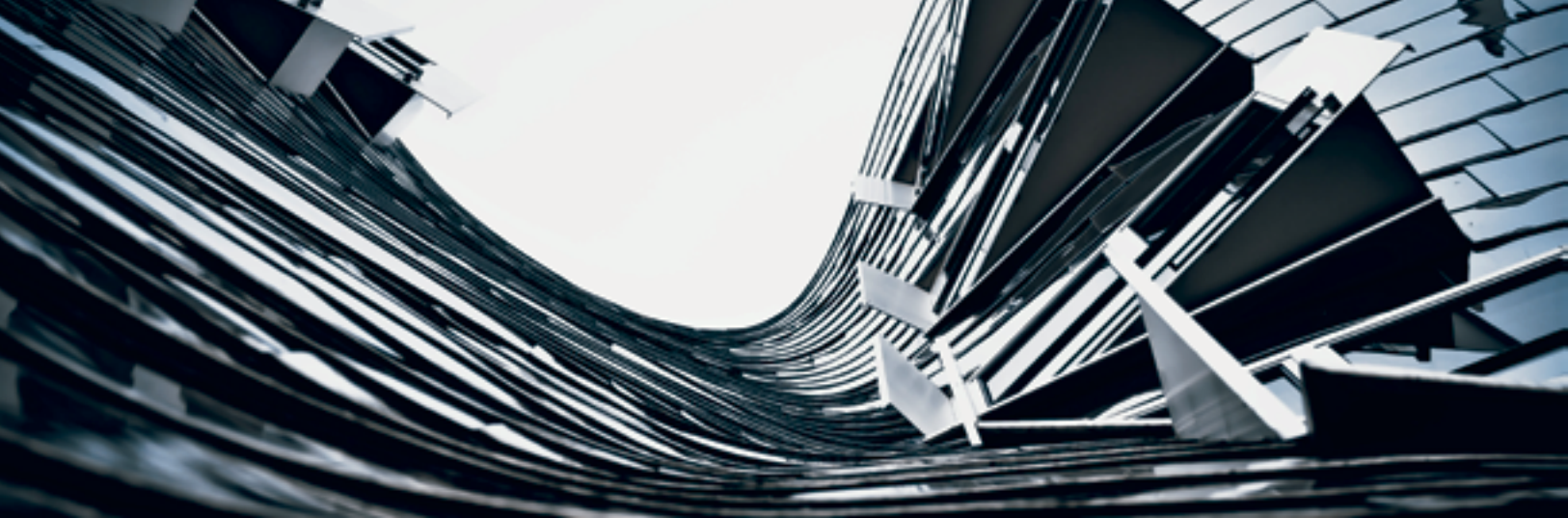
ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ САЛАСЫНДАҒЫ ДАҒДЫЛАР

БОЛАШАҚТЫҢ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ САЛАСЫНДАҒЫ ДАҒДЫЛАРЫ-БАҒДАРЛАМАЛАУ НЕГІЗДЕРІН БІЛУ, АҚЫЛДЫ ЖАБДЫҚПЕН ЖӘНЕ РОБОТТАНДЫРЫЛҒАН КЕШЕНДЕРМЕН ӨЗАРА ІС-ҚИМЫЛ ЖАСАЙ БІЛУ

6.6-диаграмма

Алдағы 10–15 жыл ішінде сала мамандарында көбірек сұранысқа ие жаңа технологиялармен жұмыс істеу саласындағы топ-5 дағдылар





БАҒДАРЛАМАЛАУ ДАҒДЫЛАРЫ

Біреулерге бағдарламалау негізгі функционалдық міндеттері болып табылатындығы сөзсіз. Бірақ, бұл жағдайда бағдарламалау негізгі кәсіптік құзыреттеріне қосымша білім тұрғысынан қарастырылатын болады.

1981 жылдың өзінде Лозаннадағы 3-інші Дүниежүзілік конференцияда Андрей Ершов (кеңестік ғалым-информатика маманы) «Бағдарламалау — екінші сауаттылық» деген баяндамасымен шыққан болатын. Оның сөзінше, «егер кітап басылымын дамыту және тарату жалпы сауаттылыққа әкелген болса, онда ЭЕМ дамыту жалпы бағдарламалау біліміне

әкеледі».⁷²

Жұмыс берушілер базалық бағдарламалау дағдыларын меңгерген қызметкерлердің қаншалықты бағалы екендігін саналы түрде түсіне бастады. Ал, қазір көптеген процестер автоматтандырылып, өңдеуді және талдауды талап ететін деректердің көлемі ұлғайып, мұндай мамандарға деген сұраныс артып отыр. Бұған сандар да дәлел — сала сарапшыларының 70% астамы бағдарламалауды меңгерген мамандарды алдағы 10–15 жылдың ішінде туризм саласы үшін ең көп сұранысқа ие дағдылардың қатарына жатқызды.

АҚЫЛДЫ ЖАБДЫҚТАРМЕН ЖӘНЕ РОБОТТАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ ДАҒДЫЛАРЫ

Қазіргі таңда әр қадам сайын — тұрмыста да, өндірісте де бізді зияткерлік ой құрылғылары қоршап алған.

Жұмыс істеп тұрған білдектер мен машиналардан келіп түсетін ақпаратты есептейтін ақылды жабдықтар әртүрлі өндірістік

жүйелермен өзара алмасады, бұл болашақ зияткерлік ой заводтарының негізі болып табылады.

Роботтандырылған кешендер, киберфизикалық жүйелер, өзара Интернет арқылы байланысып, ақылды датчиктер, контроллерлер және т.б. машина жасау кәсіпорындарының персоналының ауыр қол еңбегін жеңілдетуге арналған.

Бұл жабдықтар жоғары автономды түрде жұмыс істейтіндігіне

қарамастан, ол адамның қатысуынсыз толық автономды түрде жұмыс істей алмайды.

Машина жасау кешенінің кәсіпорындарында қазірдің өзінде өндірістің барлық сатыларында ақылды жабдықтарда жұмыс істейтін білікті персоналдың жетіспеушілігі байқалуда. Ал, жаңа технологияларды ауқымды түрде ендірумен бұл қарқын тек өсіп келе жатыр.

ВИРТУАЛДЫ ЖӘНЕ АҚИҚАТПЕН ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ ДАҒДЫЛАРЫ

Машина жасауда виртуалды және толықтырылған ақиқат технологиялары ауқымды таралған жоқ.

Бірақ, бұл ретте қазірдің өзінде олардың әлеуетті қолданудың салалары анық байқалады:

- ▶ Жобалау сатыларында VR және AR-технологиялар бір-бірінен қашықтықта орналасқан жобалаушылар ұжымына болашақ әзірленетін бұйымның немесе телқосағына түзетулер енгізуге мүмкіндік береді.
- ▶ Маркетингте — виртуалды

ақиқат технологиялары қуатты wow-әсерді құра алады.

- ▶ Нақты жағдайларда көрсету мүмкін емес тауарлар мен көрсетілетін қызметтерді көрсетеді.
- ▶ Персоналды оқыту және оның біліктілігін арттыру сатыларында.

Виртуалды және толыққан ақиқат технологияларының қолданылу саласы тек ұлғая береді, ал мұндай дағдыларды игерген мамандарға деген сұраныс жыл сайын артады.

Жаңа технологиялармен жұмыс істеу саласындағы бағдар алдындағы дағдылар блогынан негізгі деп бағдарламалауды, ақылды жабдықтармен және роботтармен өзара жұмыс істей білуді атап өттік.

⁷² Бағдарламалау — екінші сауаттылық. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: http://ershov.iis.nsk.su/ru/second_literacy/article (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

⁷³ Wow-эффектісі — бұл өнімді дәл осы жерде және қазір сатып алуға мәжбүр ететін әсер.



ҚАНДАЙ
МАМАНДЫҚҚА
ОҚУ ҚАЖЕТ?

7.





ҚАНДАЙ МАМАНДЫҚҚА ОҚУ ҚАЖЕТ?

*Еңбек нарығы жаңа технологиялық революция
кезінде ауқымды өзгерістерден өтетін болады.*

Көптеген сарапшылар инновациялық технологияларды енгізумен байланысты болатын проблемалар мен тәуекелді талдай отырып, болашақта жұмыс орындарын роботтандыруға, басқару процестерін ауқымды түрде автоматтандыруға, аддитивті технологиялар мен жаңа материалдарды қолдану салаларын ұлғайтуға байланысты жұмыссыздықтың артуы қауіпті тәуекел дегенді білдіреді.

Алайда, әлемдік сарапшылардың барлығы бұл көзқараспен келісе бермейді, цифрландыру мен роботтандыру технологиялық жұмыссыздық жарқылына емес, жоғары біліктілігі бар және / немесе аралас кәсіптердің құзыреттерін жұмыскерлерден талап ететін жаңа жұмыс орындарының пайда болуына әкеледі.

Әрине, қол және білікті емес еңбекпен ғана байланыспаған көптеген мамандықтар емес, сонымен қатар зияткерлік ой еңбегінің жеке кәсіптері де роботтармен және жасанды зияткерлік оймен біртіндеп алмастырылатын

болады. Бұл кәсіптегі жұмыскерлер аралас мамандықтағы қосымша дағдыларды алу немесе жаңа кәсіпті игеру үшін білім алу жалғыз шешім болатындығын түсінуі қажет.

Бұл ретте, Халықаралық еңбек ұйымының деректері бойынша шамамен 70% мамандар болашақта тіпті өз атауларын сақтай отырып, қажетті кәсіптік құзыреттерінің жинағын біршама өзгертеді.⁷⁴

Сала сарапшылары алдағы 10–15 жылда Қазақстанның машина жасау еңбегінің нарығында қандай кәсіптер пайда болады, қандай мамандықтар өзгереді, ал қандай мамандықтар жоғалып кетеді деген сауалдарға «Машина жасау саласындағы жаңа мамандықтардың атласын» дайындау шеңберінде 2020 жылдың 26–28 тамызында өткізілген форум-сайт-сессиясында өз пікірлерін білдіріп, сонымен бірге сала сарапшыларына берілген сауалнамаларға берген жауаптарында көрсетті. Бұл шаралардың нәтижесіне жасалған жалпы талдау келесі тарауларда беріледі.

⁷⁴ Подвойский Г.Л. Еңбек әлемі: болашақтың сұлбасы // Жаңа экономика әлемі. — 2017. — № 4. [Электрондық ресурс]. — Қол жеткізу режимі: <http://www.fa.ru/org/div/edition/mne/journals/2017%20%E2%84%964.pdf> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).



МАШИНА
ЖАСАУДЫҢ ЖАҢА
МАМАНДЫҚТАРЫ

7.1.



ИННОВАЦИЙЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР



3D-басылымының
материалтанушысы



Нанофотоника мен
метаматериалдар жөніндегі
маман

ВИРТУАЛДЫ АҚИҚАТ ПЕН ЖАСАНДЫ ЗИЯТКЕРЛІК ОЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ



Виртуалды түпүлгісі
жөніндегі маман



Кері жобалаушы
инженер-конструктор
(реверс инженер)



Өнеркәсіптік робот
техникасының
инженер-конструкторы



Тұрмыстық роботтар
инженер-конструкторы



Радиофотоника
құрылғыларын жобалаушы
инженер



Нанотехнология
саласындағы маман



Предиктивті диагностика
жөніндегі маман

ЗАТТАР ИНТЕРНЕТІ ЖӘНЕ ҮЛКЕН ДЕРЕКТЕР



Киберқауіпсіздік (өнеркәсіптік)
жөніндегі маман



Аналитик Big Data
(өнеркәсіптік)

МАШИНА ЖАСАУ



Қызметкерлер



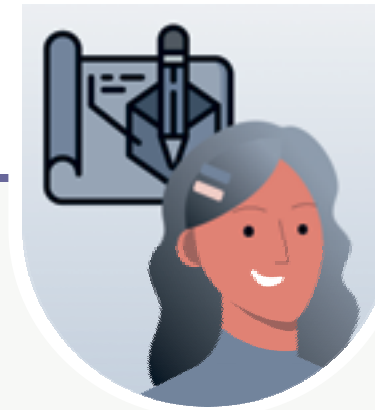
Жабдықтар



Процестер

▶ 7.7

«БОЛАШАҚТЫҢ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ЗИЯТКЕРЛІК ОЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ»



пайда болу
КӨКЖИЕГІ

▶ 2030

мамандықтың
ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Виртуалды және толықтырылған ақиқат технологияларын пайдалана отырып, бұйымның түпүлгісін жасау мүмкіндігі пайда болды, сол арқылы жаңа бұйымды өндіріске шығару мерзімдерін қысқарту.

НЕГІЗГІ
құзыреті

- ▶ Бағдарламалау, компьютерлік модельдеу, графикалық дизайн.
- ▶ Виртуалды және толықтырылған ақиқатта объектіні құру негіздері.

ВИРТУАЛДЫ ТҮПҮЛГІСІ ЖӨНІНДЕГІ МАМАН

- ▶ Бұйымдардың және технологиялық процестердің виртуалды түпүлгісін әзірлеумен айналысатын маман (мысалы, персоналға қашықтықтан кеңес беру үшін, жобалау кезеңінде тапсырыс берушіге бұйымды көрнекі көрсету үшін).

Оның міндеттемелеріне кіреді:

- ▶ бұйымның виртуалды үлгісін жасауды компьютерлік модельдеу;
- ▶ өнімділігі жоғары есептеуші жүйе құралдарымен технологиялық процестерді модельдеу;
- ▶ виртуалды ортада модельдеу нәтижелеріне талдау жасау.

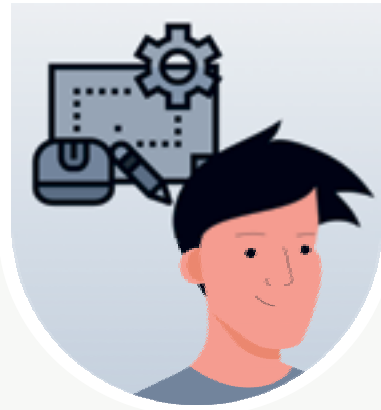
ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Машина жасауда жаңа технологияларды қолдану саласын ұлғайту.
- ▶ Жаңа бұйымдарды өндіріске шығару мерзімдерін қысқарту.

КӘСІПТІК дағдылар мен біліктер

- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Салааралық байланыс орнату дағдылары.
- ▶ Көркем шығарма дағдылары.
- ▶ Бағдарламалау/робот техникасы/ жасанды зияткерлік ой.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Жобалар мен дағдыларды басқару дағдысы.

▶ 1.2



КЕРІ ЖОБАЛАУШЫ ИНЖЕНЕР- КОНСТРУКТОР

пайда болу
КӨКЖИЕГІ

▶ 2025

мамандықтың
ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ 3D-сканерден өткізу технологиясының пайда болуы дайын бұйымдардың цифрлық түрүлгісін және оның конструкторлық құжаттамасын жасауға, яғни кері жобалау процесін жүзеге асыруға мүмкіндік берді.

НЕГІЗГІ
құзыреті

- ▶ Объектілік модельдеу, сызу геометриясы, өнеркәсіптік жобалау негіздері.
- ▶ Аддитивті технологиялар.
- ▶ Материалтану.

- ▶ Сканерден өткізу арқылы машиналар мен жабдықтардың тетіктері тозған және пішіні өзгерген жағдайда ауыстыруды қажет еткенде немесе үлгілерді жетілдіру мақсатында цифрлық үлгілерін әзірлейді.

Оның міндеттемелеріне кіреді:

- ▶ бұйымның/тетіктің цифрлық үлгісін 3D-сканерден өткізу және оның негізіндегі конструкторлық құжаттама әдісі арқылы жасау;
- ▶ жобаланатын тетіктердің параметрлерін (материалын, оның қасиеттерін, тетікке күш түсу сипатын, салмағы жағынан шектеу, жылумен өңдеу параметрлері мен т.б.) анықтау;
- ▶ алынған үлгілерге сынау жүргізу, тетіктерді өңдеудің техникалық процесінп техникалық құжаттама жасау.

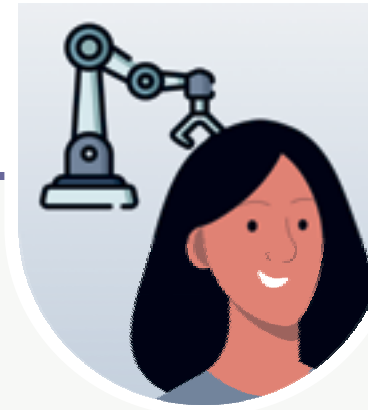
ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Машина жасауда жаңа технологияларды қолдану саласын ұлғайту.
- ▶ Жаңа бұйымдарды өндіріске шығару мерзімдерін қысқарту.
- ▶ Машина жасаудағы өндірістік қуаттың жоғары тозу деңгейі.

КӘСІПТІК дағдылар мен біліктер

- ▶ Үнемді өндіріс.
- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Салааралық байланыс орнату дағдылары.
- ▶ Көркем шығарма дағдылары.
- ▶ Бағдарламалау/робот техникасы/ жасанды зияткерлік ой.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Жобалар мен дағдыларды басқару дағдысы.

▶ 1.3



пайда болу
КӨКЖИЕГІ

▶ 2035

мамандықтың
ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Роботтар манипулятордан және қайта бағдарламалау құрылғыларынан тұратын күрделі жүйеден тұрады. Қазақстан үшін өнеркәсіптік роботтар өндірісі машина жасаудың жаңа бағыты болып табылады.

НЕГІЗГІ
құзыреті

- ▶ Материалтану (материалдардың физикалық және химиялық қасиеттері, беріктілік қасиеттері және т.б.).
- ▶ Сызу геометриясы және теориялық механика.
- ▶ Өнеркәсіптік жобалау негіздері.
- ▶ Робот техникасы, кибернетика, радиотехника және электроника негіздері.
- ▶ Мехатроника.

ӨНЕРКӘСІПТІК РОБОТ ТЕХНИКАСЫНЫҢ ИНЖЕНЕР- КОНСТРУКТОРЫ

- ▶ Өнеркәсіптік мақсаттағы роботтандырылған техниканы және оның жинақтаушыларын конструкциялаумен айналысатын маман.

Оның міндеттемелеріне кіреді:

- ▶ өнеркәсіптік роботтардың 3D-модельдерін/сызбаларын/схемаларын әзірлеу;
- ▶ жобалау бойынша техникалық есептерді жүргізу, жинақтаушылар мен материалдарды іріктеп алу;
- ▶ жинау/монтаж жасау кезінде жасап шығаруды, жинау өндірісімен өзара байланысты қолдау;
- ▶ жобалау-конструкторлық және пайдалану құжаттамасын құру;
- ▶ монтаж жасауға, сынауға, пайдалануға тапсыруға қатысу, сондай-ақ конструкцияланатын бұйымдарды жаңғырту жөніндегі жұмыстарға қатысу.

ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Машина жасаушы кәсіпорындарға өнеркәсіптік роботтарды ендіруге деген қажеттіліктің өсуі.
- ▶ Машина жасауда өндірістік қуаттың жоғары тозу деңгейі.
- ▶ Машина жасауға икемді өндірістік жүйелерді ендіруге деген қажеттіліктің өсуі.
- ▶ Ел экономикасының салаларының өндірістік қуатын жаңартуға қажеттіліктің өсуі.

КӘСІПТІК дағдылар мен біліктер

- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Бағдарламалау/робот техникасы/ жасанды зияткерлік ой.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Жобалар мен дағдыларды басқару дағдысы.

▶ 1.4

пайда болу
КӨКЖИЕГІ

▶ 2030

мамандықтың
ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Тұрмыстық роботтар манипулятордан және қайта бағдарламалау құрылғыларынан тұратын күрделі жүйеден тұрады. Қазақстан үшін тұрмыстық роботтар өндірісі машина жасаудың жаңа бағыты болып табылады.

НЕГІЗГІ
құзыреті

- ▶ Материалтану (материалдардың физикалық және химиялық қасиеттері, беріктілік қасиеттері және т.б.).
- ▶ Сызу геометриясы және теориялық механика.
- ▶ Өнеркәсіптік жобалау негіздері.
- ▶ Робот техникасы, кибернетика, радиотехника және электроника негіздері.
- ▶ Мехатроника.

ТҰРМЫСТЫҚ РОБОТТАРДЫҢ ИНЖЕНЕР- КОНСТРУКТОРЫ

- ▶ Тұрмыстық роботтарды және оның жинақтаушыларын конструкциялаумен айналысатын маман.

Оның міндеттемелеріне кіреді:

- ▶ тұрмыстық роботтардың 3D-модельдерін/сызбаларын/схемаларын әзірлеу;
- ▶ жобалау бойынша техникалық есептерді жүргізу, жинақтаушылар мен материалдарды іріктеп алу;
- ▶ жинау/монтаж жасау кезінде жасап шығаруды, жинау өндірісімен өзара байланысты қолдау;
- ▶ жобалау-конструкторлық және пайдалану құжаттамасын құру;
- ▶ монтаж жасауға, сынауға, пайдалануға тапсыруға қатысу, сондай-ақ конструкцияланатын бұйымдарды жаңғырту жөніндегі жұмыстарға қатысу.

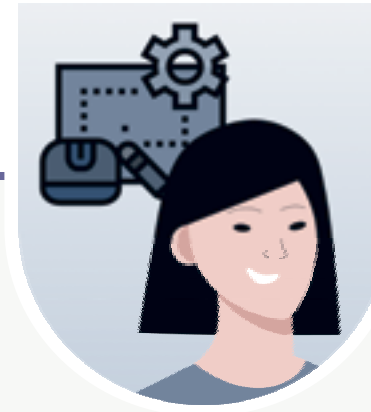
ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Машина жасаушы кәсіпорындарға өнеркәсіптік роботтарды ендіруге деген қажеттіліктің өсуі.
- ▶ Тұтынушы қалауының өзгеруі.

КӘСІПТІК
дағдылар мен біліктер

- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Көркем шығармашылық дағдылары.
- ▶ Бағдарламалау/робот техникасы/ жасанды зияткерлік ой.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Жобалар мен дағдыларды басқару дағдысы.

▶ 1.5

пайда болу
КӨКЖИЕГІ▶ 2030–
2035мамандықтың
ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Радиофотоника — фотоника мен микроэлектроника іргетасына негізделген радиоэлектроника мен радиотехниканың жаңа даму кезеңі.

НЕГІЗГІ
құзыреті

- ▶ Телекоммуникациялық фотоника, радиоэлектроника.
- ▶ Толқынды оптика, ЖЖС-оптоэлектроника.

РАДИОФОТОНИКА ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫН ЖОБАЛАУШЫ ИНЖЕНЕР

- ▶ Дәстүрлі электроника құрылғылары үшін қол жеткізбейтін параметрлері бар жылдамдығы жоғары оптоэлектронды құрылғыларды жобалау мен әзірлеу, радиофотоника саласындағы зерттеулермен айналысатын маман.
- ▶ Радиофотониканы қолданудың перспективалық салаларына қазіргі таңда жататын: спутник, ұялы және сымсыз байланыс сигналдарын беру, ЖЖС сигналдарды кәсіпорындарға беру, сигналдарды өңдеудің оптикалық желілері, радиолокация және т.б.

ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Машина жасауға жаңа технологиялар мен конструкциялық материалдарды қолдану саласын ұлғайту.
- ▶ Отандық машина жасаудың инновациялық бұйымдар өндірісіне қажеттіліктің өсуі.

КӘСІПТІК
дағдылар мен біліктер

- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Саларалық өзара байланыс дағдылары.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Жобалар мен дағдыларды басқару дағдысы.

▶ 1.6



пайда болу
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025–
2030

мамандықтың ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Нанотехнология — наноқұрылыммен сипатталатын құрылғылар мен материалдарды жасау және пайдалану саласындағы ғылымның жаңа бағыты.

НЕГІЗГІ құзыреті

- ▶ Нанотехнологиялар, материалтану.
- ▶ Механика, аспап жасау, оптика, электроника.
- ▶ Физика, физикалық химия, математикалық модельдеу негіздері.

НАНОТЕХНОЛОГИЯ САЛАСЫНДАҒЫ МАМАН

- ▶ Нанотехнология әдістерімен жасалған наноинженерия, наноөлшемді объектілер мен құрылымдарды конструкциялау саласындағы ғылыми зерттеулермен айналысатын маман.
- ▶ Нанотехнологиялар мен наноматериалдар қазір ғылымның әртүрлі салаларында қолданылады. Машина жасауда олар ғарыш саласында, заманауи электронды жабдықтар өндірісінде, супер компьютерлер, молекулярлық деңгейдегі электронды схемалар, нанороботтар, молекулярлы роботтар және т.б. өндірісінде қолданылады.
- ▶ Қазір жекелеген ЖОО осы бағытта студенттерді оқыту жүргізіліп жатыр. Болашақта нанотехнологияларды білетін мамандар өндірістің бүкіл тізбегінде — ғылыми-зерттеу институттары, инженерлік бөлімшелерден бастап нақты кәсіпорындағы шағын зертханаларға дейін сұранысқа ие болады. Және, олар жаппай сұранысқа ие болғанда олардың функциялары мен нақты мамандықтары бөлінеді, мысалы, наноинженер, нанотехнолог, нанотехнологиялар мен наноматериалдар саласындағы зерттеушілер.

ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Машина жасауға жаңа технологиялар мен конструкциялық материалдарды қолдану саласын ұлғайту.
- ▶ Отандық машина жасаудың инновациялық бұйымдар өндірісіне қажеттіліктің өсуі.

КӘСІПТІК дағдылар мен біліктер

- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Бағдарламалау/робот техникасы/жасандық зияткерлік ой.
- ▶ Жобаларды басқару білігі.

▶ 1.7



пайда болу
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

мамандықтың ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Өнеркәсіптік жабдықтардың ағымдағы жөндеу тұжырымдамасын алдын алу (предиктивті) диагностика тұжырымдамасына ауыстыру.

НЕГІЗГІ құзыреті

- ▶ Стационарлы және мобильді диагностика негіздері.
- ▶ Робот техникасы, радиотехника және электроника саласындағы жалпы білім.

ПРЕДИКАТИВТІ ДИАГНОСТИКА БОЙЫНША МАМАН

- ▶ Өндірістік жабдықтардың мониторингі мен предиктивті диагностика жүйелерін дамытудың тұжырымдамасы мен бағдарламаларын әзірлеумен айналысатын маман, осы мониторинг және аналитика жүйелерінің деректерді негізінде жабдықтың сенімділігін арттыру жөніндегі іс-шараларды басқарады.

Оның міндеттеріне кіреді:

- ▶ предиктивті мониторинг жүйелерін баптау және іске қосу;
- ▶ датчиктердің, мониторинг жүйесінің, аспапаралық коммуникациялар IoT және басқалардың жұмыс жүйесін орталықтандырылған бақылау, өнеркәсіптік жабдықтың жұмысқа қабілеттілігін істен шығуды анықтау және жұмыс сенімділігін арттыру мақсатында орталықтандырылған бақылау;
- ▶ жабдықтардың жағдайын автоматтандырылған бақылау жүйесінің нәтижелеріне талдау және өңдеу, технологиялық жабдықтар мен жүйелердің жағдайы туралы қорытынды дайындау;
- ▶ диагностикаланатын параметрлердің ауытқу себептерін анықтау, ауытқу себебі болып табылатын ақауларды анықтау;
- ▶ авариялық жағдайлардың алдын алу мен жағдайын қосымша бақылауды жүргізу үшін жабдықтардың жұмысынан қорытынды шығару қажеттілігі туралы ұсыныстарды қалыптастыру.

ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Машина жасаушы кәсіпорындарға өнеркәсіптік роботтарды ендіруге деген қажеттіліктің өсуі.
- ▶ Машина жасауда жаңа технологияларды қолдану саласын ұлғайту.

КӘСІПТІК дағдылар мен біліктер

- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Бағдарламалау/робот техникасы/жасандық зияткерлік ой.
- ▶ Жобаларды басқару білігі.

2 «ИННОВАЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР»



пайда болу
КӨКЖИЕГІ

▶ қазірде та-
лап етіледі

мамандықтың жаңашылдығы

- ▶ Бұйымды немесе тетіктерді 3D-принтерде дайындағанда дәстүрлі материалдардан біршама ерекшелетін материалдар қолданылады. Бұл саладағы әзірлемелер тоқтамайды, ал мұнда 3D-басылым бас тренділердің қатарына жатады, мұнда осы технологияға арналған материалдарды әзірлеу материалтанудың перспективалы бағыттарына жатады.

НЕГІЗГІ құзыреті

- ▶ Материалдарға кіріспе және металлографиялық талдау негіздері.
- ▶ Селективті лазерлік балқыту, селективті электронды-сәулелік, тура лазерлік салу материалдары және олардың мүмкіндіктері.

3D-БАСЫЛЫМЫНЫҢ МАТЕРИАЛТАНУШЫСЫ

- ▶ Берілген технологиялық және функционалдық қасиеттері бар 3D басып шығару үшін қолданылатын жаңа материалдар саласындағы зерттеу және әзірлеу мәселелерімен айналысатын маман.
- ▶ Әзірленген материалдардан жасалған бөлшектерді қолданудың нақты жағдайларына барынша жақын жағдайларда сынауды жүргізеді.

ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Жаңа бұйымдарды өндіріске жіберу мерзімдерін қысқарту.
- ▶ Машина жасауда өндірістік қуаттың тозу деңгейі жоғары.
- ▶ Машина жасауда жаңа технологиялар мен конструкциялық материалдарды қолдану салаларын ұлғайту.

КӘСІПТІК дағдылар мен біліктер

- ▶ Үнемді өндіріс.
- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Саларалық өзара байланыс дағдылары.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау.

НАНОФОТОНИКА ЖӘНЕ МЕТАМАТЕРИАЛДАР ЖӨНІНДЕГІ МАМАН



пайда болу
КӨКЖИЕГІ ▶ 2030–
2035

мамандықтың жаңашылдығы

- ▶ Нанопотоника — оптика, лазерлік физика, материалтану, физикалық химия, физика және қатты денелер химиясы саласындағы білімді өзіне үйлестіретін жаңа ғылым бағыты.

НЕГІЗГІ құзыреті

- ▶ Оптика, нанотехнологиялар, материалтану.
- ▶ Үстіңгі бет физикасы, лазерлік физика, шоғырландырылған орта физикасының негіздері.
- ▶ Физикалық химия, физика және қатты дене химиясының негіздері.

- ▶ Жарықтың бағытын ғана емес, оның өту жылдамдығын бақылауға қабілетті теріс рефракциялық индексі бар материалдарды жасау саласындағы ғылыми зерттеулермен айналысатын маман. Бұл материалдар лазерлік-оптикалық аспап жасауда, электронды және оптоэлектронды техниканы жасауда тиімді түрде қолданылуы мүмкін.
- ▶ Мысалы, мұндай материалдарды жаңа буын компьютерлерінде қолдану олардың жылдам жұмыс істеуін, электронды компоненттерді оптикалық компоненттерге ауыстырып, жылдамдығын өзгертуге мүмкіндік береді.

ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Машина жасауда жаңа технологиялар мен конструкциялық материалдарды қолдану салаларын ұлғайту.
- ▶ Отандық машина жасаудың инновациялық бұйымдарын өндіруге деген қажеттіліктің өсуі.

КӘСІПТІК дағдылар мен біліктер

- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау.

3 «ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ҮЛКЕН ДЕРЕКТЕР»



▶ 3.1

КИБЕР ҚАУІПСІЗДІК (ӨНЕРКӘСІПТІК) ЖӨНІНДЕГІ МАМАН



пайда болу
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Кәсіпорындардың ақпараттық базаларын бұзатын жаңа және біршама күрделі бағдарламаларының пайда болуының қарқыны желіге қосылған зияткерлік ой құрылғыларының (роботтандырылған кешендердің, мониторингтік датчиктердің, автоматтандырылған басқару жүйелерінің және т.б.) біршама қуатты қорғанысын талап етеді. Дәстүрлі қорғаныс әдістері хакерлік шабуылдардан толық қауіпсіздікке кепілдік бермейді.

НЕГІЗГІ құзыреті

- ▶ Бағдарламалау.
- ▶ Ақпараттық базалардың қорғау негіздері.

- ▶ Кәсіпорынның ақпараттық базаларының бопсалау, жымқыру немесе ақпаратты жою мақсатындағы заңсыз қатынаудан қауіпсіздігін қамтамасыз ететін маман.

Оның міндеттеріне кіреді:

- ▶ ақпараттың қауіпсіздігін және құпия ақпараттың жария болуын қамтамасыз ету жөніндегі шараларды әзірлеу;
- ▶ ақпаратты қорғаудың қолданыстағы әдістерін зерттеу және оларды жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеу;
- ▶ қауіп-қатердің ықтимал көздерін болжау, сондай-ақ кәсіпорын үшін кибершабуылдардан болатын тәуекелдер мен ықтимал залалды бағалау және олар туындаған кезде салдарларды жедел бейтараптандыру;
- ▶ ақпаратты қорғау ережелері туралы персоналға нұсқау беру және осы Ережелердің сақталуын бақылау.

ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Машина жасаушы кәсіпорындарды цифрландыруға деген өсетін қажеттілік.
- ▶ Цифрландырылған өнеркәсіптік деректер көлемінің артуы.
- ▶ Кибер шабуылдар санының артуы және өнеркәсіптік кәсіпорындардың келтірген залал көлемінің мөлшерінің артуы.

КӘСІПТІК дағдылар мен біліктер

- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Салааралық байланыс жасау дағдылары.
- ▶ Жобалар мен процестерді басқару дағдысы.

▶ 3.2

АНАЛИТИК BIG DATA (ӨНЕРКӘСІПТІК)



пайда болу
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Әртүрлі көздерден алынған, оның ішінде қосылған зияткерлік құрылғылардан және мониторингтік датчиктерден күрделі және біртекті емес құрылымды өнеркәсіптік деректердің үлкен көлемін терең талдауға деген қажеттілік.
- ▶ Жалпы кәсіпорын мен саланың даму мүмкіндіктері мен тәуекеліне предиктивті талдау базасы негізінде болжам жасау.

НЕГІЗГІ құзыреті

- ▶ Бағдарламалау, машинаны оқу, математикалық статистика.
- ▶ Көп шамалы және предиктивті талдау.
- ▶ Деректерді көзбен көру негіздері.

- ▶ Математикалық статистика, предиктивті талдау әдістерін қолдана отырып, кәсіпорынның ағымдағы жағдайы мен бұдан әрі дамуын, әртүрлі көздерден: мониторингтік датчиктерден, СББ бар білдектерден, роботтандырылған кешендерден және т.б. келіп түсетін деректер базасындағы басым қауіп пен мүмкіндіктерді бағалауды қалыптастырумен айналысатын маман. Компаниялардың бизнес шешімдерін әзірлеумен айналысады.

Оның міндеттеріне кіреді:

- ▶ деректерді жинау, ақпараттардың толықтығы мен дұрыстылығын қамтамасыз ету, оның өзара байланыс тізбектерін құру тұжырымдамасын әзірлеу;
- ▶ алынған ақпаратты талдау, құрылымдау, жиынтық аналитикалық есептерді құру;
- ▶ кәсіпорынның қызметінің, тәуекелі мен мүмкіндіктерін, кәсіпорындарды дағдарыс жағдайынан шығару тәсілдерінің тиімділігіне талдау жасау;
- ▶ жүргізілген талдау мен тұтыншының әрекеті негізінде бизнес шешімдерді әзірлеу, қызметін оңтайландыру жөніндегі шешімдерді құру.

ТРЕНДІЛЕР

- ▶ Машина жасаушы кәсіпорындарды цифрландыруға деген өсетін қажеттілік.
- ▶ Цифрландырылған өнеркәсіптік деректер көлемінің артуы.

КӘСІПТІК дағдылар мен біліктер

- ▶ Клиентке бағдарлану.
- ▶ Жүйелі ойлау.
- ▶ Салааралық байланыс жасау дағдылары.
- ▶ Жобалар мен процестерді басқару дағдысы.



МАШИНА
ЖАСАУДЫҢ
ӨЗГЕРМЕЛІ
МАМАНДЫҚТАРЫ

7.2.



7.2. ӨЗГЕРМЕЛІ МАМАНДЫҚТАР

Еңбек нарығы соңғы жылдары қандай күшті өзгерістерге ұшырып жатқандығын байқамау мүмкін емес. Өзінің білімін ұсынатын цифрлық кеңістікте жаңа платформалар ғана емес және қызметкерлерді іздеу платформалары да пайда болды. Жұмыс берушілердің талаптары да біршама өзгерді және бос лауазымды іздеуге қойылатын кәсіптік құзыреттік тізілімдері де кеңейді.

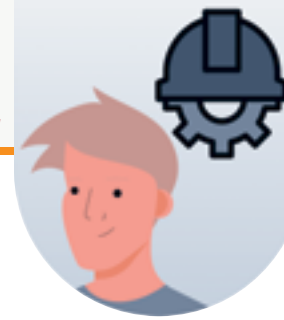
Болып жатқан өзгерістердің алғашқы себебі экономика саласын, жасанды зияткерлік пен заттар ғаламторының салаларын қоса алғанда барлығын ауқымды цифрландыру мен автоматтандыру болып табылады. Бұл болашақта еңбек нарығында мамандануға қойылатын қатаң талаптардан бастап әртүрлі кәсіптік құзыреттерін үйлестіруге қатаң талаптардан кетуді және әртүрлі мамандықтардың түйісуінде сұранысқа ие жұмыс істеу дағдылары-

на дейін әкеледі. Аралас мамандықтардың дағдыларын меңгеру, сондай-ақ АТ саласындағы білім алдағы 10–15 жыл ішінде кәсіпқой мамандардың бәсекеге қабілетті жетекші драйверлері болады.

Отандық машина жасау саласында өзгеріс мамандықтардың барлығын дерлік қамтиды, бұл тарауда аталған кәсіптерге қатысты болатын біршама маңызды өзгерістер байқалатын болады.

2020

01



ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР

ЦИФРЛЫҚ ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР

- ▶ Әртүрлі механизмдердің, машиналардың, жабдықтар мен аспаптардың сериялық немесе кастомизирленген өндірісі үшін тетіктері мен тораптарын конструкциялаумен және жобалаумен айналысатын маман.

ТРИГГЕР

- ▶ 3D-модельдеу технологияларын ендіру.
- ▶ Цифрлық телқосақтарын жасау.
- ▶ Кері жобалау әдістерін қолдану.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Бұйымның дизайны мен конструкторлық құжаттамасын әзірлеу бүгінгі таңда заманауи бағдарламалар мен технологияларды, мысалы, объектілік модельдеу технологияларын (цифрлық телқосақтарды құру) қолданумен әзірлеу.
- ▶ Бұйымдарды жобалау мерзімдерін қысқарту.

2020

02



ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ

ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ 02

- ▶ Өнеркәсіптің шығаратын бұйымдарын өндірудің технологиялық процестерін оны жасап шығаруға жұмсалатын материалдық және еңбек шығындарын қысқарту үшін автоматтандыру құралдары мен өнеркәсіптік жабдықтарды қолданып, өндірістің барлық кезеңдерінің бірізділігін сақтай отырып, әзірлеумен айналысатын маман.
- ▶ Белгіленген өндіріс технологиясын сақтауға бақылауды жүзеге асыру.

ТРИГГЕР

- ▶ Өндірісті автоматтандыру.
- ▶ Роботтандырылған кешендерді ендіру.
- ▶ Өндірістің икемділігін арттыру.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Өндірісті ауқымды автоматтандыру, роботтандырылған кешендерді, зияткерлік мониторингтік датчиктерді ендіру бұйымды шығарудың технологиялық процесін өзгертеді.
- ▶ Маман шығарылатын бұйымның ассортиментін ауыстырғанда өндіріс процесін жылдам қайта реттей білу қажет.

2020



03

МАТЕРИАЛТАНУШЫ**ИНЖЕНЕР КОМПОЗИТТЕУШІ****ТРИГГЕР**

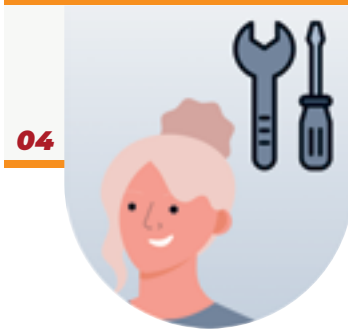
- ▶ Материалдарды жақсартылған сипаттамаларымен (мысалы, композиттік) пайдалану.
- ▶ «Ақылды» материалдарды жасап шығару, мысалы, пішінін қалпына келтіретін.

- ▶ Материалдардың құрамын, олардың физикалық, химиялық және өзге де қасиеттерін зерттеумен айналысатын маман.
- ▶ Жаңа материалдардың түрлерін әзірлейді және тестілейді, олардың өндіріс технологиясын анықтайды.
- ▶ Дәстүрлі қолданылатын материалдарды жаңа материалдарға ауыстыру ұсыныстарын қалыптастырады.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Маманның жаңа материалдарды жасап шығару, олардың қолдану саласындағы қасиеттерінен терең білімге ие болуы тиіс.

2020



04

ИНЖЕНЕР-МЕХАНИК**ИНЖЕНЕР-МЕХАНИК 2.0****ТРИГГЕР**

- ▶ Өндірістік жабдықты күрделендіру.
- ▶ Роботтандырылған кешенді ендіру.
- ▶ Мониторингтік датчиктерді пайдалану.

- ▶ Жабдықтың үздіксіз жұмысын қамтамасыз ететін маман, ескерту және ағымдағы жөндеу, сондай-ақ жабдықтарды пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жөндеу түрлерінің жоспарларын әзірлеумен айналысады.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Маман өнеркәсіптік жабдықтың үздіксіз жұмысын қамтамасыз ете отырып, мониторингтік датчиктерді қашықтықтан орталықтандырылған бақылауды жүзеге асырады.
- ▶ Өнеркәсіптік жабдықтарды күрделендіру мамандардан оларға техникалық қызмет көрсету мен жөндеу дағдыларын үнемі жетілдіруді талап етеді.

2025



05

**САПАНЫ БАҚЫЛАУ ЖӨНІНДЕГІ ТЕХНИК
САПАНЫ БАҚЫЛАУ ЖӨНІНДЕГІ ТЕХНИК 2.0****ТРИГГЕР**

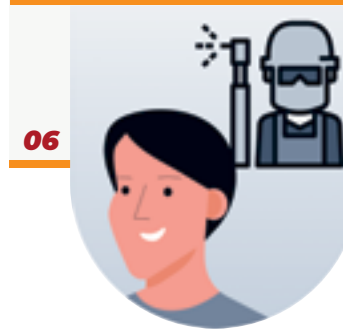
- ▶ Зияткерлік ой датчиктерін ендіру.
- ▶ Бақылау технологияларын жетілдіру.
- ▶ Радио жиілікті сәйкестендіру технологияларын ендіру.

- ▶ МЕМСТ, ISO, өзге де нормативтік құжаттар мен стандарттардың талаптарына сәйкес шығарылатын бұйымның сапасына бақылауға жауапты кәсіпорын маманы.
- ▶ Бұйымды шығарудың барлық кезеңдерінде талдау мен бақылаумен айналысады, оның ішінде бұйым сатып алушыларымен кері байланысты қадағалайды.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Зияткерлік ой датчиктерін ендіру есебінен бұйымның сапасын бақылау процесі жетілдіріледі.
- ▶ Роботтандырылған кешендерді автоматтандыру мен ендіру ақау санын біраз азайтады.
- ▶ Дайын бұйымға орнатылған RFID-таңбалар сатудан кейін бұйымдағы техникалық сынуды қадағалауға мүмкіндік береді.

2025



06

ДӘНЕКЕРЛЕУШІ**ДӘНЕКЕРЛЕУ ЖАБДЫҚТАРЫНЫҢ ОПЕРАТОРЫ****ТРИГГЕР**

- ▶ Дәнекерленген жабдықтардың күрделенуі.
- ▶ Дәнекерлеу кезеңдеріне автоматтандыру мен роботтандыруды ендіру.

- ▶ Қорытпалардың түрі мен дәнекерлеу ерекшеліктерін жақсы түсіне білетін маман, дәнекерлеу түрлерін қолдана отырып, мысалы, қол, электрлік, лазерлік және т.б. жеке металл тетіктерді біртұтас конструкцияға жалғайды.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Машина жасау саласының барлығына дерлік дәнекерлеу жұмыстары керек. Болашақта қолмен дәнекерлеуді қолданатын жұмыс саны қысқарады — дәнекерлеуші аппараттар мен тіпті роботтандырылған қондырғылар ендірілетін болады.
- ▶ Дәнекерлеу жұмыстарын автоматтандырғанда немесе роботтандырылғанда дәнекерлеу жабдығының операторы тек дәнекерлеу процесі мен сапасын бақылайды.

2025

ТЕМІР ҰСТАСЫ, ЖӨНДЕУШІ

07

**МОДУЛЬДІК
ЖӨНДЕУ ОПЕРАТОРЫ**

- ▶ Жұмысшы, оның негізгі міндеттері өнеркәсіптік жабдықты орнатумен, реттеумен, іске қосу-баптау және жөндеумен байланысты.
- ▶ Машиналар мен механизмдердің тораптарын жинаумен және бөлшеумен айналысады, пайдалану кезінде анықталған жабдықтың ақауларын жөндеумен айналысады.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Жұмысшы мониторингтік датчиктердің көмегімен жабдықтағы бұзылу мен ақауларды анықтайтын болады.
- ▶ Әрбір механизм жайды шұғыл және толық ақпарат алу үшін жасанды зияткерлік ой құрылғыларын қолдана отырып, жабдықтарды кешенді жөндеуді жүзеге асырады.

ТРИГГЕР

- ▶ Өндірістік жабдықтарды күрделендіру.
- ▶ Диагностика және жөндеу әдістерін жетілдіру.
- ▶ Өнеркәсіптік жабдық икемді және модульді болып келе жатыр.

2025-2030

ҚҰРАСТЫРУШЫ

08

**АВТОМАТТЫ ҚҰРАСТЫРУ
ЖЕЛІСІНІҢ ОПЕРАТОРЫ**

- ▶ Әртүрлі бұйымдар: машиналар, механизмдер мен олардың тораптарының, аспаптардың және т.б. б жинаумен айналысады. Құрастырушының жұмысының сапасына бүкіл механизмнің немесе машинаның дұрыс жұмыс істеуі байланысты, сол себепті ол тиісті құжаттамасына сәйкес құрастыруды қатаң жүргізуге міндетті.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Құрастырушылардың қол еңбегінің көлемі біртіндеп қысқарады, автоматтандырылған құрастыру желілерінде жұмыс істеу дағдыларына сұраныс пайда болады.
- ▶ Бұйымды құрастыру кезеңіне роботтарды ендіру құрастырушыларды роботтандырылған құрастыру таспаларының операторларына қайта біліктілік алуды қажет етеді.

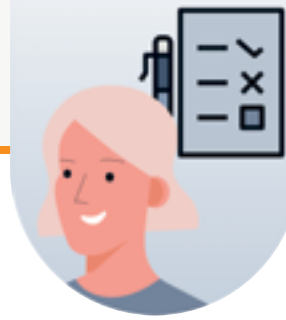
ТРИГГЕР

- ▶ Құрастыру желілерін автоматтандыру.
- ▶ Бұйымды құрастыру кезеңдеріне роботтарды енгізу.

2020

БҰЙЫМДЫ СЫНАУШЫ

09

**БҰЙЫМДАРДЫҢ
ЦИФРЛЫ СЫНАУШЫСЫ**

- ▶ Бұйымға арналған технологиялық және конструкторлық құжаттама талаптарына сәйкес оны жаппай өндіріске қосу алдында бұйымдардың даярлануына және сынау жүргізуге жауап беретін маман.
- ▶ Зерттеу нәтижелері бойынша анықталған ақаулар мен бұзылулар туралы ескертпелер мен оларды жөндеу жөніндегі ұсыныстарды қалыптастырады.

ТРИГГЕР

- ▶ Объектілік модельдеу — цифрлық телқосақтарын құру технологияларын ендіру.
- ▶ Виртуалды және толықтырылған ақиқат технологияларын ендіру.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Маман цифрлық телқосақтармен жұмыс істеу дағдыларына ие.
- ▶ Нақты жағдайларда қолданыстағы бұйымға, сонымен қатар цифрлық немесе виртуалды кеңістікте оның телқосағына сынау жүргізе білу.

2020

ДЕФЕКТОСКОПШЫ

10

**ДЕФЕКТОСКОПШЫ 2.0**

- ▶ Өнеркәсіптік жабдықтың, оның тетіктері мен тораптарының тозу дәрежесін, өндірістік ақауларды, әртүрлі ақау түрлерін, мысалы, жарықшақтарды, тоттанған бұзылуларды және т.б. анықтауға бағытталған қызметі бұзбай бақылау саласындағы маман.

ТРИГГЕР

- ▶ Мониторингтік датчиктерді енгізу.
- ▶ Бақылау технологияларын жетілдіру.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Бұйымда ақаулар мен бұзылулардың барлығына бақылау жүргізетін маманның құрал-саймандарын күрделендіреді, ол үшін жаңа дағдыларды игеру қажет.
- ▶ Жабдықта бұзылуды немесе бұйымда ақауды анықтаған кезде мониторингтік датчиктер бұл туралы арнайы сигналмен хабардар етеді.



2030

11

ҚОЙМАЛАР МЕН ӨНДІРІСТЕГІ ЖҮКШІЛЕР ҚОЙМАЛАР МЕН ӨНДІРІСТЕГІ ЖҮКШІЛЕР 2.0

ТРИГГЕР

- ▶ Тиеу-түсіру жұмыстарын автоматтандыру.
- ▶ Роботтарды енгізу.

- ▶ Заттарды, оның ішінде ірі габаритті және ауыр жүктерді әртүрлі тәсілмен тиеу-түсіру жұмыстарының түрлерімен айналысатын жұмыскер.
- ▶ Жабдықтарға монтаж жасайды және демонтаж жасауды жүзеге асырады.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Жүкшілердің қол еңбегі біртіндеп қысқарады.
- ▶ Жүкшілер автоматтандырылған және роботтандырылған тиеу-түсіру жұмыстарын басқару дағдылары бар жабдықтар операторын мамандығына ауыстын болады.



2030

12

ҚОЙМАШЫ ЦИФРЛЫҚ ҚОЙМА МЕНЕДЖЕРІ

ТРИГГЕР

- ▶ Заттар интернеті (сканерлер, датчиктер, RFID-таңбалар) құрылғысын енгізу.
- ▶ Қойма активтерін цифрландыру.
- ▶ Қойма есебін автоматтандыру.

- ▶ Қоймадағы тауар-материалдық құндылықтар (ТМҚ) — шикізаттарды, материалдарды, жиынтықтаушы тетіктерді, дайын бұйымдарды және т.б. есепке алу мен түгендеуге жауапты қызметкер.
- ▶ ТМҚ қабылдап алуды, қоймада олардың тиімді орналасуын, сақталуын, жиынтықталуын және талап етумен беруді қамтамасыз етеді.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Қойма зияткерлік сканерлермен, датчиктермен жарақталатын болады, барлық қойма активтерінде RFID-таңбалар қойма есебін автоматтандыру және жеңілдетілу үшін орналастырылады.
- ▶ Қол еңбегінің үлесі қысқарады. Қойма цифрлы қоймаға айналады.



2020

13

БІЛДЕКТЕ ІСТЕЙТІН ЖҰМЫСШЫ, МЕТАЛЛ ЖОНУШЫ, АЖАРЛАУШЫ СББ БАР БІЛДЕК ОПЕРАТОРЫ

ТРИГГЕР

- ▶ СББ білдегінде механикалық білдектердің кемінде 30% ауыстыру.

- ▶ Білдекте істейтін жұмысшы — білікті жұмысшы, арнайы білдектерде жөндеуге арналған әртүрлі тетіктерді жасаушы.
- ▶ Металл жонушы — жұмысшы, жону білдегінде тетіктерді жасайды, яғни, мұнда негізгі айналу қозғадлысы, дайындама жүзеге асырады. Көбінесе цилиндр пішінде тетіктерді жасайды.
- ▶ Жонушы — жұмысшы, ажарлау білдегінде тетіктерді жасайды, мұнда айналдыру қозғалысын сайман атқарады. Көбінесе жалпақ және фасонды беттерді өңдейді.

АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ

- ▶ Жұмыс СББ бар білдектерде жасалады.
- ▶ Білдекте істейтін жұмысшы, металл жонушы, ажарлаушы құрал-сайман мен дайындаманың өзара байланысында шешім тапты.
- ▶ Оператор дайындама бағдарламасын таңдайды және/немесе жасап шығарады.
- ▶ Құрал-сайман мен дайындаманың түйісу нүктесінде барлық шешімдерді автоматика жасайды.

Дереккөз: машина жасау саласындағы форсайт-сессияның қорытындысы.



МАШИНА
ЖАСАУДЫҢ
ЖОҒАЛЫП
БАРА ЖАТҚАН
МАМАНДЫҚТАРЫ

7.3.



7.3. ЖОҒАЛЫП БАРА ЖАТҚАН МАМАНДЫҚТАР

2018 жылы Бүкіләлемдік экономикалық форумда Даваста Оливер Канн⁷⁵ өзінің баяндамасында алдағы жылы еңбек нарығы біршама өзгереді деп айтты. Еңбек нарығының өзгеру процесіне экономиканың барлық салаларына роботтардың, цифрландырудың және автоматтандырудың ауқымды түрде таралуы ықпал ететін болады.

Оливер Каннның бағасы бойынша 2022 жылы бұл тренд 29–42 % мамандықты қамтыса, ал әлемде 75 млн адам өзінің жұмыс орнын жоғалтады. Бұл ретте, 133 млн жаңа жұмыс орны пайда болады, бірақ жұмыс іздеушілерден біршама жоғары деңгейлі кәсіптік біліктілікті талап ететін болады деп айтты.

Еңбек нарығында сұранысқа ие болып қалу үшін өзіңнің болашақ

мамандығыңды таңдауға саналы түрде қарап, туризм саласы дамитын тенденцияларды зерттеу қажет, себебі алдағы 10–15 жыл ішінде бұл саладағы мамандықтардың кейбіреуі тіптен жоғалып кетеді.⁷⁶

Мамандықтардың бір бөлігі толығымен жоғалып кетпейді, олар жеке кәсіпорындарда қалады, алайда, бұл мамандықтар жаппай сұранысқа ие болмайды.

⁷⁵ Оливер Канн — сарапшы, 2018 жылғы Дүниежүзілік экономикалық форумның атқарушы комитетінің мүшесі.
⁷⁶ URL: <https://utalents.ru/news/2019/09/17/professii-budushchego-kak-podgotovitsya-k-izmeneniyam-narynke-truda> (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).

▶ 2030

▶ 1



НОРМАЛАУШЫ

- ▶ Өндірісте орындалатын әртүрлі жұмыс түрлері бойынша еңбек шығындарының нормаларын есептеуді максималды автоматтандыру.
- ▶ Жұмыс уақытын пайдалануды бақылау инновациялық құрылғыларға беріледі.

▶ 2025

▶ 2



ЕСЕПШІЛЕР мен бухгалтерлердің көмекшілері

- ▶ Бухгалтерлік есепті автоматтандыру еңбегі белгілі алгоритм есебімен байланысты көптеген персоналды босатуға мүмкіндік береді.

▶ 2035

▶ 3



Түгендеу жөніндегі ҚЫЗМЕТКЕР

- ▶ Кәсіпорындағы барлық тауар-материалдық құндылықтар RFID-таңбалармен жарақталатын болады, олар зияткерлік сканерлермен саналады, түгендеу процесін автоматтандырады.

▶ 2035

▶ 4



ҚОЙМАНЫҢ ЕСЕПКЕ АЛУШЫСЫ

- ▶ Зияткерлік датчиктерді, сканерлерді, RFID-таңбаларды пайдалану цифрлық қойманы құруға және қойма есебін автоматтандыруға әкеледі.



▶ 2035

▶ 5



ТАҢБАЛАУШЫ

- ▶ Кәсіпорынның қоймасына келіп түсетін барлық тауар-материалдық құндылықтар RFID-таңбалармен жарақталады, ол бұйым өндіруші-кәсіпорындармен автоматты режимінде қойылатын болады.

▶ 2030

▶ 6

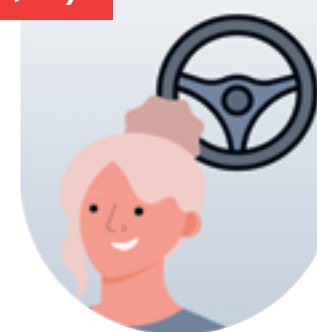


Қойманың біліктілігі жоқ ЖҰМЫСКЕРІ

- ▶ Қойма операцияларын автоматтандыру, басқарылатын тиеу-түсіру машиналары мен роботтарды қашықтықтан ендіру.

▶ 2035

▶ 7



ЖҮРГІЗУШІ (цех ішіндегі және қоймадағы)

- ▶ Ұшқышсыз машиналарды енгізу, цех ішінде немесе қоймада көлікпен жүргізу қажеттілігін керек етпейтін өндіріс процестерін максималды автоматтандыру мен роботтандыру.

Дереккөз: машина жасау саласындағы форсайт-сессияның қорытындысы.



ЖАҢА
МАМАНДЫҚТАРДЫ
ЖЕРГІЛІКТІ ЕТУ

8.



8.1-кесте
Машина жасау саласының жаңа мамандықтарын жергілік ету үшін негізгі деп анықталған ЖОО

	Вузы	Рейтинг	Количество новых профессий
1	С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті	3.64	6
2	М.Дулатов атындағы Қостанай инженерлік экономикалық университеті	3.43	1
3	Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті	3.42	2
4	Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті	3.29	11
5	М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті	3.24	8
6	Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университеті	3.097	7
7	М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті	3.095	6
8	Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті	3.013	3
9	М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті	3.006	7
10	Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті	2.93	2
11	Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті	2.91	1
12	Satbayev University	2.79	11
13	Еуразия инновациялық университеті	2.76	1
14	Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті	2.72	5
15	Еуразиялық технологиялық университет	1.87	0
16	Қазақ ұлттық аграрлық университеті	1.34	2
17	Қазақстан қатынас жолдары университеті	1.31	3

Дереккөз: «Машина жасау» мамандығы бойынша жоғары оқу орындарының білім беру бағдарламаларының рейтингі».⁷⁷

⁷⁷ URL: [https://atameken.kz/uploads/content/files/Машина жасау\(2\).pdf](https://atameken.kz/uploads/content/files/Машина_жасау(2).pdf) (аталған сайтқа уақыт: 2020.09.15).



8.2-кесте
 ҚР машина жасау саласының жаңа мамандықтарын
 жергілікті етуге қажетті факультеттердің тізбесі

Мамандық			Саланың жаңа мамандықтарын жергілікті ету үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың мамандану тізілімі
1	«БОЛАШАҚТЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ЗИЯТКЕРЛІК ОЙ»		
1.1	Виртуалды түпүлгі жасау жөніндегі маман	5B071200 — Машина жасау 5B070500 — Математикалық және компьютерлік модельдеу	
1.2	Кері жобалаушы инженер-конструктор (реверс инженер)	5B071200 — Машина жасау 5B071600 — Аспап жасау 5B070500 — Математикалық және компьютерлік модельдеу	
1.3	Өнеркәсіптік робот техникасының инженер-конструкторы	5B071200 — Машина жасау 5B072400 — Технологиялық машиналар және жабдықтар (салалар бойынша) 5B071600 — Аспап жасау 5B071900 — Радиотехника, электроника және телекоммуникация	
1.4	Тұрмыстық роботтардың инженер-конструкторы	5B071200 — Машина жасау 5B071600 — Аспап жасау 5B071900 — Радиотехника, электроника және телекоммуникация	
1.5	Радиофотоника құрылғыларының инженер-жобалаушысы	5B071200 — Машина жасау 6M074000 — Наноматериалдар және нанотехнологиялар (қолдану саласы бойынша) 5B071900 — Радиотехника, электроника және телекоммуникация	
1.6	Нанотехника саласындағы маман	5B071200 — Машина жасау 6M074000 — Наноматериалдар және нанотехнологиялар (қолдану саласы бойынша) 5B071000 — Материалтану және жаңа материалдардың технологиясы	
1.7	Предиктивті диагностика жөніндегі маман	5B071200 — Машина жасау 5B070200 — Автоматтандыру және басқару 5B071900 — Радиотехника, электроника және телекоммуникация	



Мамандық		Саланың жаңа мамандықтарын жергілікті ету үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың мамандану тізілімі
2	«ИННОВАЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР»	
2.1	3D-басылым материалтанушысы	5B071200 — Машина жасау 5B071000 — Материалтану және жаңа материалдардың технологиясы
2.2	Нанофотоника және метаматериалдар жөніндегі маман	5B071200 — Машина жасау 6M074000 — Наноматериалдар және нанотехнологиялар (қолдану саласы бойынша) 5B071000 — Материалтану және жаңа материалдардың технологиясы
3	«ЗАТТАР ИНТЕРНЕТІ МӘНЕ ҮЛКЕН ДЕРЕКТЕР»	
3.1	Кибер қауіпсіздік (өнеркәсіптік) жөніндегі маман	5B071200 — Машина жасау 5B100200 — Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері
3.2	Аналитик Big Data (өнеркәсіптік)	5B071200 — Машина жасау 5B070200 — Автоматтандыру және басқару 5B070400 — Есептеу техникасы және бағдарламалық қамсыздандыру

8.3-КЕСТЕ

ҚР ЖОО ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРЫН
ЖЕРГІЛІКТІ ЕТУ КАРТАСЫ

№	Наименование профессии	Павлодарский государственный университет им.С.Торайгырова	Костанайский инженерно-экономический университет им. М.Дулатова	Каспийский государственный университет технологии и инженеринга им. Ш.Есенова	Карагандинский государственный технический университет	Таразский государственный университет им.М.Х.Дулати	Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д.Серикбаева	Северо-Казахстанский государственный университет им.М.Козыбаева	Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им.Жангир хана	Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова	Государственный университет им.Шакарима г.Семей	Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова	Satbayev University	Инновационный Евразийский университет	Карагандинский государственный индустриальный университет	Евразийский технологический университет	Казахский национальный аграрный университет	Казахский университет путей сообщения
Направление «Технологии виртуальной реальности и искусственный интеллект»																		
01	Специалист по виртуальному прототипированию				●		●			●			●					
02	Инженер-конструктор обратного проектирования (реверс инженер)	●			●		●	●	●	●			●					
03	Инженер-конструктор промышленной робототехники	●		●	●	●	●	●	●	●			●					
04	Инженер-конструктор бытовых роботов	●			●	●	●	●	●	●			●					●
05	Инженер-проектировщик устройств радиотехники	●			●	●	●	●		●			●					●
06	Специалист в области нанотехнологий				●	●							●		●		●	●
07	Специалист по предиктивной диагностике	●			●	●	●	●		●	●		●		●			
Направление «Инновационные материалы»																		
01	Материаловед 3D-печати				●	●							●		●			
02	Специалист по нанофотонике и метаматериалам				●	●							●		●			
Направление «Интернет вещей и большие данные»																		
01	Специалист по кибербезопасности (промышленный)				●								●					
02	Аналитик Big Data (промышленный)	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●	
Итого:		6	1	2	11	8	7	6	3	7	2	1	11	1	5	0	2	3



АҚОРЫТЫНДЫ





ҚОРЫТЫНДЫ

Машина жасау кез-келген елдің индустриалды-инновациялық дамуының әлеуеті басым саласы бола отырып, технологиялылықтың жоғары деңгейімен және экономиканың аралас салаларында мультипликативті берілудің жоғары деңгейімен сипатталады.

Машина жасаудың даму деңгейі бірінші кезекте, елдің экономикалық тәуелсіздігі мен оның қауіпсіздігіне әсер етеді. Сол себепті, бүгінгі таңда бұл сала қалай тіршілік етіп жатыр, қандай бағытта келе жатыр, болашаққа қандай жоспарлар құратындығын нақты бағалап, түсіне білу өте маңызды. Міне, машина жасау саласы сарапшыларының көмегімен осы мәселені айқындап алмақ болдық. Бірлескен жұмыстың нәтижесі Сіздің қолыңыздағы Журнал.

Жетекші сала сарапшыларымен жүргізілген сұхбаттар мен сарапшыларға сауалнама түрінде сауал қою арқылы жүргізілген форсайт-сессиялардың барысында алынған үлкен көлемдегі ақпаратты жүйелеу нәтижесінде отандық машина жасаудың ағымдағы жағдайын көру, сондай-ақ, оның алдағы 10-15 жылға даму перспективасы қалыптастырылды.

Сала сарапшыларының пікірінше, отандық машина жасау бүгінде оңай кезеңді басынан өткізіп жатқан жоқ; әлемдік нарықта өзекті инновациялық технологияларды ендіру саласында біршама артта қалу байқалуда; негізгі өндірістік процестердің тозуының жоғары дәрежесі байқалуда, импортқа тәуелділік ауқымы да азаймай тұр. Және салдары ретінде, жастардың жұмысшы мамандықтарды игеруге деген ниетінің болмауына байланысты білікті кадрлардың тапшылығы қалыптасты.

Қазақстанда машина жасаудың дамуына қазіргі күні де, алдағы онжылдықта та цифрландырумен, инновациялық технологияларды енгізумен, жаңа технологияларды пайдаланумен, сала ішіндегі кооперациядағы қажеттіліктер мен біліктілігі жоғары кадрларға деген қажеттілікпен байланысты тренділер көбірек ықпал ететін болады.



Өндіріс процестері мен басқаруды цифрландыру машина жасаушы кәсіпорындарды біршама жоғары даму деңгейіне шығарады. Заманауи материалдар бәсекеге қабілетті бұйымдарды жақсартылған пайдалану және конструкциялық сипаттамаларымен шығаруға мүмкіндік береді. Сала ішіндегі өзара байланысты жаңа механизмдер тұтастай машина жасау кешені қызметінің тиімділігін арттырады.

Төртінші өнеркәсіптік революция машина жасаушыларға керемет инновациялық технологияларды ашып берді. Отандық машина жасауда сала сарапшылығының пікірінше, алдағы 10–15 жыл ішінде аддитивті технологиялар мен жабдықтың жұмысқа қабілеттілігін бақылайтын мониторингтік датчиктер маңызды роль алады.

Цифрлы модельдеу мен 3D-басылым енгізу бұйымдарды жобалау, сынау және өндіру процестерін біршама қысқартуға мүмкіндік береді, бұл ретте жаңа

бұйымның өндіріске шығарылу уақытын қысқартады. Зияткерлік датчиктердің көмегімен операторлар өнеркәсіптік жабдықтарды қашықтықтан бақылайды, істен шығу мен жұмыстағы қдірістерді шұғыл анықтайды.

Осы инновацияларды енгізу сала сарапшылары бұйымдардың сапасын жақсартып, шығарылу мерзімдерін қысқартқан сияқты, өндіріс қалдықтарының шығарылуын қысқартып, бұл кәсіпорынның экономикалық тиімділік көрсеткіштеріне бірден әсер етеді.

Отандық машина жасауды жаппай роботтандыру, сараптаушылар қауымдастығының көзқарасымен, кемел перспективаға бағытталған. Алайда, роботтандырылған жабдықтардың орташа құнын төмендетуге олардың өтелу құнын мерзімін қысқартуға арналған әлемдік тренділер бір жағынан, және машина жасау бұйымдарының әлемдік нарыққа шығу құқығына деген бәсекелестіктің артуы екінші жағынан сала

ойыншыларынан өз позициясын түбегейлі түрде қайта қарап, өздерінің өндірістік учаскелерін роботтандыруға қарай сенімді нық қадамдарын жасауды талап етеді.

Сала сарапшылары машина жасаушы кәсіпорындардың персоналының біліктілігі деңгейіне, оларды даярлау және қайта даярлау деңгейіне баса назар аударуда.

Машина жасаушы кәсіпорындардың технологиялық тұрғыдан өзгеруі қол еңбегін қысқартуға ықпал етіп, білікті емес персоналдың санын азайтты. Технологияларды күрделі ету кәсіпорын қызметкерлерінен жаңа дағдылар мен құзыреттерді меңгеруді талап етеді. Бұл ретте жеке технологиялық инновациялар сарапшылардың болжамақ болған тек жаңа мамандықтардың пайда болуын талап етпей, олардың сапалы түрде даярлануын қажет ететін болады.

Кәсіпорындарға осы жуық аралықта жаңа буын мамандары

келеді, олар кеше, тіпті қазірдің өзінде жұмыс істеп жатқан мамандардан біршама ерекшеленетін болады.

Олардың өз жұмыс орнына, еңбек шарттарына және оның төлемдеріне деген біршама жоғары талаптары болады.

Сонымен бірге, жаңа буын мамандарына Қазақстанда болашақ машина жасауды дамыту үшін үлкен жауапкершілік қойылады. Олардың кәсіптілігіне, белсенді өмірлік таңдауына байланысты саланың қаншалықты әлемдік нарықта орын алатындығы, ол қандай бәсекеге қабілетті бұйымның шығарылуына бағдар алатындығы байланысты болады.

Сол себепті қазіргі таңда жас ұрпақ өзінің болашақ мамандығын таңдай отырып, болашақта машина жасау саласы қалай өзгереді және ол үшін не істей алатындығын саналы түрде түсіне білу қажет.



ЖОБАНЫҢ ЗЕРТТЕУ КОМАНДАСЫ

«ҚР машина саласының жаңа мамандықтары мен құзыреттерінің атласы» жобасының шеңберінде жұмыс атқарған зерттеу командасының құрамы»

1. Маденов Бауржан Есеркегенович	Жоба командасының жетекшісі
2. Курганбаев Ердос Турамуратович	Жоба командасы жетекшісінің орынбасары
3. Джон А. Суини	Халықаралық сарапшы
4. Иманбердиев Расулжан	Халықаралық сарапшы
5. Абуов Бауыржан	Ұлттық сарапшы
6. Айтмагамбетов Чингиз Рашидович	Ұлттық сарапшы
7. Матчанов Ержан	Ұлттық сарапшы
8. Айсаутов Аскар Садыкович	Ұлттық сарапшы
9. Абдыкапаров Бауржан	Ұлттық сарапшы
10. Сыздыков Телеутай Усенович	Ұлттық сарапшы
11. Сабитова Альмира Сабитовна	Ұлттық сарапшы
12. Тумешбаев Амирхан Кенесханович	Ұлттық сарапшы
13. Шаймерденова Сабина	Ұлттық сарапшы
14. Шортан Саят Шортанулы	Ұлттық сарапшы
15. Бурабаев Алтай Кудайбергенович	Ұлттық сарапшы
16. Абубакиров Бауржан	Ұлттық сарапшы
17. Сагнаева Айнур	Ұлттық сарапшы
18. Маликова Макпал Таттинбековна	Кіші кеңесші
19. Таймагамбетова Махабат Бауыржановна	Кіші кеңесші
20. Калдыбеков Суиндик Усенович	Кіші кеңесші

МАШИНА ЖАСАУ САЛАСЫНЫҢ ЖММҚА САЛА САРАПШЫЛАРЫНЫҢ КОМАНДАСЫ

Машина жасау саласының ЖММҚА форсайт-сессиясына тіркелген және қатысқан сала сарапшыларының тізімі



- 1. Агаев Исмаил
- 2. Айдабулов Ердана
- 3. Айнабекова Сауле
- 4. Акбаев Ербол
- 5. Аклевкова Ольга
- 6. Алимбеков Бауыржан
- 7. Алимов Руслан
- 8. Апсалямова Ильнура
- 9. Арапов Батырбек
- 10. Аринова Динара
- 11. Ахмадиев Рустам
- 12. Ахметзянов Камиль
- 13. Ахметова Гульжайнат
- 14. Байманкулов Дарын
- 15. Беклемишев Павел
- 16. Бородин Вячеслав
- 17. Булатов Галым
- 18. Бурабаев Алтай
- 19. Гаркуша Татьяна
- 20. Гельманова Зоя
- 21. Дауренбекова Умут
- 22. Демьяненко Евгений

- 23. Джартыбаев Нурбек
- 24. Доскенов Талгат
- 25. Дусенов Максут
- 26. Екимов Сергей
- 27. Ерменов Дамир
- 28. Есильгильдинова Айнур
- 29. Жилкибаева Салтанат
- 30. Жылкайдаров Бекжан
- 31. Заитов Ерсұлтан
- 32. Заитова Светлана
- 33. Зулкайырулы Мейрамхан
- 34. Ибрагимова Зауре
- 35. Ильин Игорь
- 36. Искаков Нуркен
- 37. Кабдолов Артур
- 38. Кабылбеков Ринат
- 39. Казтуганова Гулсара
- 40. Карманов Дархан
- 41. Козлов Юрий
- 42. Коренев Сергей
- 43. Куанышбекова Асем
- 44. Курмангалиев Тимур

- 45. Кушалиев Даурен
- 46. Лихолобов Евгений
- 47. Лукаш Екатерина
- 48. Матешов Арман
- 49. Мекеев Акжигит
- 50. Молдагалиев Арман
- 51. Мосендз Артур
- 52. Мукашев Арман
- 53. Мырзалиев Дархан
- 54. Неспбаев Амир
- 55. Нурпеисов Куандык
- 56. Нуршинов Ербол
- 57. Омаров Денис
- 58. Печерский Владимир
- 59. Попова Наталья
- 60. Поротиков Алексей
- 61. Прудникова Ольга
- 62. Пчелинцева Екатерина
- 63. Рахматулин Максим
- 64. Рахымтай Нурсая
- 65. Савинкин Виталий
- 66. Самсонов Владимир
- 67. Сейдуллаева Орынкул

- 68. Сейтказенова Казира
- 69. Сейткулов Абдумалик
- 70. Сейтханов Азамат
- 71. Сембекова Нургуль
- 72. Старикова Тамара
- 73. Султанов Арман
- 74. Сухов Евгений
- 75. Суходольский Александр
- 76. Сүлеймен Гулжайна
- 77. Темирбаев Аскар
- 78. Тетеря Владимир
- 79. Тулембаев Алижан
- 80. Турагулов Расул
- 81. Турдалиев Ауезхан
- 82. Туркова Светлана
- 83. Уразова Алия
- 84. Хайдаров Дмитрий
- 85. Черненко Валентина
- 86. Шарипбаева Динара
- 87. Шелкунов Вячеслав
- 88. Шоманов Адильжан
- 89. Юрченко Василий
- 90. Юсупов Ержан

САЛА САРАПШЫЛАРЫН ҰСЫНҒАН КОМПАНИЯЛАР:

- ▶ ҚР ИИДМ Индустриялық даму және өнеркәсіптік қауіпсіздік комитеті
- ▶ «Қазақстан машина жасаушыларының одағы» ЗТБ
- ▶ «Қазақстан электр машиналарын жасаушылардың қауымдастығы» ЗТБ
- ▶ «Қазақстандық регистр» ЗТБ
- ▶ «Атамекен» ҚР кәсіпкерлерінің ұлттық палатасы
- ▶ «NEX TIME қоры» қоғамдық қоры
- ▶ «Авиаремонтный завод № 405» АҚ
- ▶ «АЗИЯ АВТО» АҚ
- ▶ «Алматы ауыр машина жасау заводы» АҚ
- ▶ «Гидроприбор» ФЗИ» АҚ
- ▶ «Қазақстан инжиниринг» ҰК» АҚ
- ▶ «Петропавловский завод тяжелого машиностроения» АҚ
- ▶ «Тыныс» АҚ
- ▶ «Орал зенит зауыты» АҚ
- ▶ «Усть-Каменогорский завод промышленной арматуры» АҚ
- ▶ «Алюминий Казахстана» АҚ
- ▶ «С. М. Киров атындағы машина заводы» АҚ
- ▶ «Технологиялық даму жөніндегі ұлттық агенттік» АҚ
- ▶ «Қазақстан инжиниринг» ҰК» АҚ
- ▶ «3D Galam» ЖШС
- ▶ «Альстом Казахстан» ЖШС
- ▶ «Тұлпар» вагон құрастыру заводы» ЖШС
- ▶ «Изополюс Центральная Азия» ЖШС
- ▶ «Инкар-1» ЖШС
- ▶ «Қазақстандық авиациялық индустриясы» ЖШС
- ▶ «КазИнСоп» ЖШС, Qazaq National Product компаниялар тобы
- ▶ «Қамқор Локомотив» ЖШС
- ▶ «Корпорация Сайман» ЖШС
- ▶ «КПФ Техснабэлектрикс» ЖШС
- ▶ «Локомотив — 2030» ЖШС
- ▶ «МехЛитКом» ЖШС
- ▶ «СарыарқаАвтоПром» ЖШС
- ▶ «Семей Инжиниринг» ЖШС
- ▶ «Талдыкорганский Завод Электрических Приборов» ЖШС
- ▶ «Теміржол жөндеу» ЖШС
- ▶ «Теміржолэнерго» ЖШС
- ▶ «DLC Automation» ЖШС
- ▶ «Завод КазАрматура» ЖШС
- ▶ «Қамқор Локомотив» ЖШС
- ▶ «Қамқор Вагон» ЖШС
- ▶ «Ремонт путевой техники»

ЖШС

- ▶ «Уральский судоремонтный завод» ЖШС
- ▶ «ERG Service» ЖШС
- ▶ «Kamkor Service» ЖШС
- ▶ «Qazaq National Product» ЖШС
- ▶ ҒӨО АИ ЖШС
- ▶ Алматы технологиялық университеті
- ▶ Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті
- ▶ Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті
- ▶ Қазақстан қатынас жолдары университеті
- ▶ Қарағанды мемлекеттік индустриалдық университеті
- ▶ Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті
- ▶ М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті
- ▶ М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті
- ▶ Satbayev University



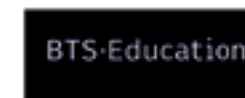
ПАРТНЕРЫ ПРОЕКТА:



Министерство индустрии и
инфраструктурного развития РК



QazIndustry



Машиностроительный
завод имени С.М. Кирова



SATBAYEV
UNIVERSITY



