

«М.А.Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана». - 2023. - Т.І, Ч.І.- Б. 266-270.

ӘОЖ 658.512.26

ҚЫРҒЫШ КОНВЕЙЕРЛЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫМДАРЫНЫҢ ӨНДІРІСТІК ҚАБІЛЕТТІЛІГІН БАҒАЛАУ

Тунгат А., 1-курс магистранты

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана қ.*

Өнеркәсіптің әртүрлі салаларында қырғыш конвейерлер сусымалы және түйіршіктелген жүктерді үздіксіз тасымалдауға арналған негізгі жабдық болып табылады. Қырғыш конвейерінің құрылымын әзірлеу – қырғыш конвейердің қажетті техникалық деңгейіне қол жеткізумен қатар конвейер құрылымын әзірлеу, өндіру, техникалық қызмет көрсету және жөндеу кезінде оның функционалдық өлшем бірлігіне еңбек, материал және энергия шығындарын барынша азайтуды қамтамасыз ететін қасиеттерді берумен байланысты күрделі жобалық тапсырма. Қырғыш конвейерлерінің функционалдық мақсатын қамтамасыз етуде оңтайлы шығындарға қол жеткізуге құрылымының жарамдылығын анықтайтын конвейерлердің қасиеттерінің жиынтығы құрылымының өндірістік қабілеттілігін білдіреді. Бұл қасиеттер конвейерлердің өндірістік қабілетті құрылымдарын жасаудың негізгі кезеңдерін және өнімнің өзі оларды құру, пайдалану және жөндеу процестерінің элементтеріне қарсыласу түрлерін анықтайды [6]. Құрылымның өндірістік қабілеттілігі деп пайдалану сапа көрсеткіштері қамтамасыз етілген жағдайда және өндірістің берілген түрімен бір типті данамен салыстырғанда жобалау, дайындау, пайдалану және жөндеу процесінде еңбек шығындарын оңтайландыруды шарттайтын қасиеттер жиынтығы түсіндіріледі. МЕМСТ 14.205-83 сәйкес өндірістік қабілеттілік – берілген сапа көрсеткіштерімен, шығарылатын өнім көлемімен және жұмыс жағдайларымен өндірісте, пайдалануда және жөндеуде оңтайлы шығындарға қол жеткізуге жарамдылығын анықтайтын өнімнің құрылымдық қасиеттерінің жиынтығы [2]. Құрылымдардың өндірістік қабілетін бағалаудың негізгі мақсаты - өндіруге, пайдалануға және жөндеуге кететін уақыт пен шығындарды азайту кезінде еңбек өнімділігі мен өнім сапасын арттыру.

Қырғыш конвейерінің сапасы конвейердің берілген техникалық әсерге қол жеткізу үшін негізгі функцияны жүзеге асыру қабілетімен сипатталады, бұл көбінесе құрылымдық орындалуға байланысты. Құрылымның өндірістік қабілеттілігін қамтамасыз ету технологиялық ұтымдылық пен

сабақтастыққа қол жеткізуге, сондай-ақ еңбек, материал және энергия сыйымдылығының төмендеуіне әкелетін құрылымның көптеген параметрлеріне әсер етуден тұрады. Жалпы алғанда құрылымның өндірістік қабілеттілігі оның функционалдылығымен, яғни қажетті өнімділік әсеріне қол жеткізу үшін негізгі функцияны жүзеге асыру мүмкіндігімен сипатталады [1]. Қырғыш конвейерлер үшін негізгі функция сусымалы және кесек жүктерді белгілі бір қашықтыққа жылжыту болып табылады. Бұл функция (тасымалдау қуаты) функционалдық критериймен сипатталады:

$$\lambda = Q\gamma_n L, \quad (1)$$

яғни көлік қуатымен, мұндағы λ - конвейердің теориялық функционалдық критерийі, Q -конвейердің теориялық өнімділігі, γ_n - жүктің жаппай салмағы, L -жүк тасымалданатын қашықтық.

Конвейер құрылымының өндірістік қабілеттілігін қамтамасыз ету кезінде өндірістік өнімділіктің ең жақсы жеке көрсеткіштері арқылы көрсетілген технологиялық деңгейінің негізгі бағыттарын ескеру қажет. Бұл көрсеткіштер көбінесе өндірістің ұйымдастырушылық және технологиялық деңгейіне байланысты және ол өскен сайын өзгереді. Өндірістік қабілеттіліктің ең жақсы ішінара көрсеткіштері базалық үлгіге енгізілген, ол жекеменшіктің өндірістік қабілеттілік деңгейін бағалауға және түптеп келгенде, өндірістік қабілеттіліктің кешенді көрсеткішін анықтауға негіз болады.

Қолданылатын құралдарға байланысты инженерлік-есептеу және инженерлік-визуалды әдістер ажыратылады, олар сәйкесінше құрылымның өндірістік қабілеттілігін бағалаудың сандық және сапалық әдістеріне жатады. Құрылымның өндірістік қабілеттілігін бағалаудың инженерлік-визуалды әдісі (құрылымның өндірістік қабілеттілігінің сапалық бағасы) – бұл жобаланған өнімнің құрылымдық және технологиялық ерекшеліктерін көрнекі түрде бағалайтын әдістер жиынтығы. Құрылымның өндірістік қабілеттілігін бағалаудың инженерлік көрнекі әдістері сезім мүшелерінің қабылдау нәтижесінде алынған ақпаратты пайдалануға негізделген әдістер, мысалы, түпнұсқа немесе жаппай өндіріс үшін жобалық құжаттаманы әзірлеу кезеңінде бұл әдістер өнімнің сапасын бағалау үшін кеңінен қолданылады. Бір құрылымды сапалық бағалау технологиялық тұрғыдан өндіріске, техникалық қызмет көрсетуге және жөндеуге қойылатын негізгі талаптарға сәйкестігін талдау негізінде оның 3 белгісі бойынша «жақсы - нашар», «жол берілуі мүмкін - жол берілмейді», «өндіріске қабілетті- өндіріске қабілетсіз» жүзеге асырылады. Құрылымдық орындалу процесінде орындалудың барлық нұсқаларын салыстыру «жақсы - нашар» және т.б. сапалық бағалау көбінесе орындалудың ең жақсы нұсқасын таңдауға немесе құрылымдардың өндірістік қабілетінің көрсеткіштерінің сандық мәндерін анықтауға уақыт жұмсаудың орындылығын анықтауға мүмкіндік береді. Кейбір жағдайларда өнімнің құрылымдық және технологиялық ерекшеліктерін сапалы сипаттау үшін осы белгілердің қарқындылық деңгейі қолданылуы мүмкін, демек, ұпайларды енгізу арқылы оларды сандық бағалауға көшу.

Құрылымдардың өндірістік қабілетін бағалаудың инженерлік-есептеу әдісі (құрылымдардың өндірістік қабілетін бағалаудың сандық әдісі) - бұл жобаланған құрылымның K өндірістік қабілеті көрсеткішінің сандық мәндерін және салыстыру үшін негіз ретінде қабылданған K_0 құрылымның тиісті көрсеткішін есептеу арқылы анықтайтын және салыстыратын әдістер жиынтығы. Ең көп таралған әдістер абсолютті, салыстырмалы және құрылымның өндірістік қабілеттілігін дифференциалды бағалау, яғни нәтижелер негізінде орындалатын бағалау келесі көрсеткіштерді есептеумен жүргізіледі:

- абсолютті көрсеткіш:

$$K = (k_1 \dots k_N), \quad (2)$$

- салыстырмалы көрсеткіш:

$$K_y = K / K_0, \quad (3)$$

- айырмашылық көрсеткіші:

$$\Delta K = (K - K_0), \quad \Delta K = (1 - K_y) \quad (4)$$

Өндірістік қабілеттілік көрсеткіштерінің негізгі мәндері өнімді әзірлеуге арналған техникалық тапсырмада, ал номенклатурасы салалар бойынша белгіленген өнімнің жекелеген түрлері үшін салалық стандарттарда көрсетіледі. Конструкцияның өндірістік қабілеттілігі төрт жартылай өндіргіштік коэффициентімен бағаланады ($k_1 \dots k_4$). Бұл факторлардың еңбек сыйымдылығына және өнімнің өзіндік құнына айтарлықтай әсер ететіндігі шартты түрде қарастырылады, демек, барлық тиімділіктің 100%, олардың арасында құрылымның өндірістік қабілеттілігін арттыру нысандарына бөлінеді. Типтік үлгіге сәйкес (немесе басқаша), қарастырылатын көрсеткіштердің қатынасы $K_{1,3}=0,5$, $K_{2,3}=0,3$, $K_{3,3}=0,5$, $K_{4,3}=0,1$ мәндерімен келтірілген [5].

Құрылымның өндірістік қабілеттілігі мыналарды қамтитын көрсеткіштер жүйесі арқылы сандық түрде анықталады:

- негізгі – өндірістік қабілеттілікті бағалауда бастапқы ретінде қабылданатын көрсеткіштер;
- жеке - оның құрамына кіретін қасиеттердің бірін сипаттайтын өндірістік қабілеттілік көрсеткіштері;
- кешенді - оның құрамына кіретін бірнеше жеке немесе күрделі қасиеттерді сипаттайтын өндірістік қабілеттілік көрсеткіштері;
- өндіруге қабілеттілік деңгейлері - берілген өнімнің өндіруге қабілеттілік көрсеткіші мәнінің сәйкес негізгі көрсеткішінің тағайындалуына қатынасымен өрнектелетін өндіруге қабілеттілік көрсеткіштері.

Құрылымның өндірістік қабілетінің жетілдірілуінің жеке белгілерін емес, өндірістік белгілердің белгілі бір тобын сипаттау үшін кешенді көрсеткіштер қолданылады. Құрылымның өндірістік қабілеттілігін тек жеке көрсеткіштер бойынша бағалау олардың салыстырмалы экономикалық эквиваленттілігін алдын ала анықтауды талап етеді, өйткені салыстырылатын нұсқаларда жеке көрсеткіштер әртүрлі сандық мәндерге ғана емес, сонымен қатар әртүрлі экономикалық мәнге ие болуы мүмкін. Сондықтан кешенді

көрсеткіштерді пайдалану үшін жеке көрсеткіштердің экономикалық тиімділік коэффициенттері енгізіледі, олар жобаның өндірістік қабілеттілігі үшін есепке алынған барлық факторлардың жалпы тиімділігінің үлесі ретінде көрсетіледі. Өнімнің бүкіл өмірлік циклі ішінде құрылымын жобалау жалпы құнының 5%-ын ғана құрайды, бірақ жалпы өзіндік құнына 70%-ға әсер етеді. Өнімнің құрылымдық жобасы өнімнің спецификациясының құнына ғана емес, сонымен қатар оның дайындалуы мен құрастырылуына да әсер етеді. Күрделі құрылымдық жоба өнімнің сенімділігіне және өндірістік қабілеттілігіне тікелей байланысты [6].

Қырғыш конвейерлерінің құрылымын өндірістік қабілеттілікке бағалау қырғыш конвейер кешенінің құрылымына оның өнімділік ұтымдылығы мен сабақтастығын қамтамасыз ететін қасиеттер беру арқылы оның техникалық мәніне тікелей әсер ету арқылы жүзеге асырылады және ол өнімділіктің белгіленген деңгейіне қол жеткізуге бағытталған. Құрылымның өндірістік қабілеттілігін қамтамасыз етудің мақсаты қырғыш конвейерінің құрылымына осы сапа көрсеткіштері, яғни өндіріс көлемі және жұмыстарды орындау шарттары үшін өнімді өндіру, пайдалану және жөндеу кезінде ресурстардың барлық түрлерінің шығындарының оңтайлы мәндеріне қол жеткізілетін қасиеттер кешенін беру болып табылады. Құрылымның өндірістік қабілеттілігін қамтамасыз ету бойынша жұмыстардың өзара байланысының сызбасы 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1 - Құрылымның өндірістік қабілеттілігін қамтамасыз ету бойынша жұмыстардың байланыс сызбасы

Құрылымның өндірістік қабілеттілігін қамтамасыз ету қырғыш конвейерлердің құрылымдарын, оларды өндіру, пайдалану және жөндеу технологиясын жетілдіру бойынша жобалау және шешім қабылдау жөніндегі жұмыстардың құрамдас бөлігі болып табылады. Қырғыш конвейер

құрылымының өндірістік қабілеттілігін бағалау оның функционалдық критерийін ескере отырып жүргізілуі тиіс.

Құрылымның өндірістік қабілеттілігін бағалаудың маңызды кезеңі конвейердің өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде өнімділіктің жеке көрсеткіштерінің номенклатурасы мен шамасын белгілеу болып табылады [4]. Конвейер, кез-келген өнім сияқты, өндіріс, пайдалану және жөндеу объектісі ретінде қарастырылады, оның құрамы мен құрылымдық орындалуы бойынша технологиялық тұрғыдан ұтымды болуы керек. Қырғыш конвейерді тек өндіріске дейінгі, дайындау, техникалық қызмет көрсету және жөндеудің нақты жағдайында ғана технологиялық ұтымды деп санауға болатыны анық. Сондықтан, қырғыш конвейерлерінің конструкциясының өндіріске қабілеттілігін қамтамасыз ету үшін оны әзірлеудің басында нақты шарттар технологиялық көрсеткіштер арқылы жеткілікті дәлдікпен тұжырымдалуы керек [3]. Жобаланатын қырғыш конвейер құрылымының өндірістік қабілеттілігін бағалау қажеттілігі, сондай-ақ өнімділік көрсеткіштердің номенклатурасы және оларды анықтау әдістемесі өнімнің және өндіріс түріне, құрылымдық құжаттаманы әзірлеу сатысына байланысты белгіленеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Технологичность конструкции изделия. Справочник: Ю. Д. Амиров и др. – 2-е изд. -М.:Машиностроение, 1990. -768 с.
2. Вайнсон, А.А. Подъемно-транспортные машины: Учебник для студентов вузов. / А.А. Вайнсон. - М.: Альянс, 2016. - 150 с.
3. Федотов, П.И. Подъемно-транспортные машины / П.И. Федотов. - М.: АСВ, машин. Радом. Тетрадь 18/2001, -200 с.
4. Бендерский С. Н., Бурсин В. Р. и др. Транспортирующие машины для комплексной механизации пищевых производств. –М.: Машиностроение, 1964. – 94 с.
5. Балабанов А. Технологичность конструкции машин. –М.: Машиностроение, 1987, -336 с.
6. Hao, J., Song, Y., Zhang, P., Zheng, Y., Zhang, X. Failure analysis of scraper conveyor based on fault tree and optimal design of new scraper with polyurethane material. [Текст] / Journal of Materials Research and Technology 18, с. 4533-4548.