

SELF-ORGANIZING PRODUCTION

Delyan Lazarov, PhD student

Faculty of Business Studies,

Burgas Free University

Tel.: +359885284496

E-mail: Lazarov.Delyan@neftochim.bg

Abstract: *The paper reviews existing methods of special seismic protection and shows the necessity to use them in the high-rise frame structures. Special attention was paid to the dynamic isolation systems. The purpose was to research the efficiency of rubber isolation bearings and pile foundations with an “intermediate cushion” and to demonstrate the commercial benefits of the special seismic protection. Structural analysis was carried out by a spectral method by means of program SCAD. On the basis of the results was achieved a numerical solution of the problem for a simplified model and for a real 5-storey building. The paper reviews existing methods of special seismic protection and shows the necessity to use them in the high-rise frame structures. Special attention was paid to the dynamic isolation systems. The purpose was to research the efficiency of rubber isolation bearings and pile foundations with an “intermediate cushion” and to demonstrate the commercial benefits of the special seismic protection. Structural analysis was carried out by a spectral method by means of program SCAD. On the basis of the results was achieved a numerical solution of the problem for a simplified model and for a real 5-storey building.*

Keywords: *E-Learning, Model, Efficiency, Effectiveness, GPS, Protection.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Иновациите в сферата на информационните технологии през последните години доведоха до изпреварващ ръст на дигитализацията, телекомуникациите и свързаността, което изисква адекватна промяна, и адаптация на цялата индустриално-производствена верига.

Сливането на информационните технологии и производствените процеси има потенциала да доведе до създаването на автономни от човешкия фактор производства чрез самоорганизиране на машините, и възлите за производство, автоматизирано изготвяне на веригите за доставки, директно преобразуване на поръчките в производствена информация, която е интегрирана в производствения процес.

Разбира се, самоорганизиращите се производствени процеси не изключват човешкия фактор напълно, тъй като ролята на хората ще еволюира до творчески ръководители, които ще използват своя интелект, за да задават всичките процеси и процедури предварително, както и за да създават софтуера, позволяващ предаването на тази информация на машините.

Новата роля на човешкия фактор ще доведе до минимизиране нискоквалифицирания труд в производството и трансформирането му в иновационна дейност по отношение на продуктите, услугите, и процесите.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Основните предизвикателства пред индустриалните предприятия са безопасността, ефективността, надеждността, производителността и сигурността. Както Капур (Капур 2017) утвърждава, силата на цифровизацията и новите технологии позволяват да се отговори на тези предизвикателства по нови начини, които обезпечават:

- Управление на експоненциално увеличаване на обработвани данни;
- Увеличаване на изчислителната мощ и свързаността;
- Подобрения в информационния трансфер към физически обекти (роботика, сензорика);
- Прилагането на нови форми на взаимодействие между човек и машина (тактилните интерфейси и системите за подобрена реалност).

Съвременните производствени мощности се характеризират със сложен комплекс от технически и технологични процеси, целящи пълно използване потенциала на суровините.

Конкуренцията при индустриалните предприятия предизвиква стремеж на компаниите за увеличаване на доходите чрез снижаване разходите за суровини, с паралелно увеличаване на дела на продукцията с висока добавена стойност, което изисква все по-прецизно и детайлно прилагане на интегриран подход при:

- Моделирането на технологичните процеси;
- Планирането на производството и веригата на доставки;
- Контрола върху параметрите на производствените и логистичните операции;
- Формирането на различните видове отчетност;
- Анализа на данните;
- Регулирането на процесите.

Интеграцията на производствените и логистичните процеси се постига с приложението на новите цифрови технологии в производствения сектор, и включва широк набор от технологични решения, и бизнес модели, които допринасят за качествено нови форми на икономическа активност.

Използването на набор от интегрирани помежду си информационни системи води до постигането на синергетичен ефект, който позволява на предприятията качествено да усъвършенстват бизнес процесите си, с което адекватно да отговорят на предизвикателствата, свързани с увеличаване на глобалната конкуренция и демографската промяна, и изменението в качеството на работната сила (Kagermann et al. 2012).

Моделиране

Основната характеристика на предприятията е тяхната технологична идентичност и логистична свързаност. Именно от тази начална точка започва и изграждането на логиките, програмното, и апаратното обезпечение на едно бъдещо самоорганизиращо се производство.

Базово условие за постигане на самоорганизиращо се производство е наличието на интегрирана информационна система, позиционирана във виртуална среда, която да осъществява връзката на бизнес целите с проектирането и ефективното управление на технологичните процеси. Лакшманан (Lakshmanan 2016) допълва, че наличието на програмно обезпечение за моделиране на технологични процеси от такъв тип осигурява:

- Организация на разчетни изследвания и причинно-следствен анализ за избор на оптимален вариант на технологичния процес, съответстващ на поставените бизнес цели;
- Разчет на оптималния режим за работа на оборудването за получаване на целевата производителност на инсталациите и изискуемото качество на продуктите;
- Оценка влиянието на изменението на базовите входни ограничения върху безопасността, надеждността и рентабилността на производствените мощности;
- Откриване и елиминиране на ограничения в производствено-логистичната инфраструктура на предприятието;
- Анализ по технологията на имитационното моделиране.

Всички описани функционалности се изпълняват в автоматичен и автономен режим, а човешкият фактор се ограничава до определяне и отразяване на входните параметри на производствения модел, както и в построяването и внедряването на програмния продукт.

Планиране

След първоначалното настройване на оптималната технологична конфигурация и определянето на оптималния производствен модел се преминава към експлоатация на инсталираните мощности. Именно в тази част от планово-производствения цикъл възниква необходимостта от информационни системи за формиране на плановете за експлоатация на производствени активи, базирани на линейното оптимизиране чрез определяне значението на целевата функция в система от ограничения. В най-използвания случай, целевата функция се явява печалбата.

Използването на информационни технологии, базирани на линейното оптимизиране предлага най-добрия баланс между възможните суровини за преработка, изискванията към крайните стокови продукти и начина на водене на производствения процес, оценявайки сложна конфигурация от входящи параметри, и обекти на оптимизация. Входящите данни за системите за линейно оптимизиране, касаещи технологичната информация и състоянието на оборудването автоматично постъпват от системите за моделиране на технологични процеси, а ролята на човешкия фактор се изразява само в определянето и отразяването на маркетингова информация, както и в построяването и внедряването на програмния продукт.

Благодарение на функционалността на съществуващите програмни продукти, мениджърите на предприятия получават надеждни, своевременни и автоматизирани указания за оптимизиране на рентабилността чрез избор на суровини, обезпечаващи производството на най-изгодните продукти, с отчитане на маркетинговите условия (Kapur 2017).

Съставяне на графици

Веднъж формирани, производствените планове за период трябва да дъдат трансформирани в оптимален график за работа на предприятието като поредица от контролирани събития, със значителна детайлизация за краткосрочен период от няколко дни напред, както и окрупнен до края на плановия период (McGough 2016). Тук също намират приложение автоматизирани системи за формиране на оптимални графици при управление на веригата на доставките, базирани на линейното оптимизиране.

Информационните системи от този тип обезпечават превръщането на производствения план и заявките на контрагентите в конкретни указания за автоматичен график за изпълнение на операции на основание зададени параметри, които в най-общия случай са значенията на целевите функции при оптимизиране от предходния етап на планиране. Всички описани функционалности се изпълняват в автоматичен и автономен режим, а човешкият фактор е ограничен само в построяването и внедряването на програмния продукт.

Изпълнение

Следващ етап за постигане на самоорганизиращо се производство е изпълнението на конкретните изходящи указания от системите за оптимални графици и прилагането им в управлението на производствените режими на отделните активи. Това се осъществява с информационни ресурси за автоматизация и усъвършенствано управление на работните потоци, обезпечаващи обмен на данни между системите за формиране на графици, и интелигентни сензори за измерване и контрол на параметрите на технологичния режим на производствените мощности.

Системите от този тип работят на принципа на съгласуваност на дефинираните операции при осъществяване на текущ контрол върху технологичния режим чрез контролирано от машинен интерфейс автоматично задаване на детайлни параметри на режима (van den Broecke 2016). Всички функционалности на този вид системи се изпълняват в автоматичен и автономен режим, а човешкият фактор е ограничен само в построяването и внедряването на програмния продукт.

Построяването на самоорганизиращо се производство изисква наличието на интелигентни сензори, които събират и обработват огромни количества данни за параметрите на производствените, и логистичните операции на всички нива (количество, качество, времетраене и др.), и комуникират със системите от предходните етапи.

Интелигентните сензори, заедно с автоматизираните системи за усъвършенствано управление на работните потоци извършват не само локални измервания, а променят настройки на технологичния процес. Тази технология управлява производства, оптимизира процеси, наблюдава условия, засича изменения на параметри, предсказва необходимост от поддръжка на оборудването и извършва анализи в реално време. Изграждането на самоорганизиращо се производство без автоматизирани системи за усъвършенствано управление на работните потоци е невъзможно (Wahlster 2012).

Всички описани функционалности се изпълняват в автоматичен и автономен режим, а човешкият фактор се ограничава до физически контрол за изпълнението на указанията от системите, както и в построяването и внедряването на програмния продукт.

Отчетност и анализ

Следващ етап от построяването на самоорганизиращо се производство е автоматизиране на процеса по събиране, първична обработка и съхранение на данни необходими за изготвянето на различните видове отчетности в реално време. Това предполага наличието на комплексна база данни за историята на процесите, която предоставя богата и гъвкава среда за обработка на големи обеми данни чрез интелигентни алгоритми – мултидисциплинарен процес на събиране, филтриране, анализиране и интерпретиране на различни по тип, произход, и обем данни от целия производствено-логистичен цикъл (Mihaylova, L. et al., 2016).

Архитектурата на хранилището трябва да позволява данните да се събират от различни системи за контрол и други източници на данни в една единна база данни за дългосрочно съхранение, което позволява автоматизирано формирането на различните видове отчетности – материална, акцизна, счетоводна и управленска.

Всички описани функционалности се изпълняват в автоматичен и автономен режим, а човешкият фактор се ограничава до физически контрол за формирането на отчетност, както и в построяването и внедряването на програмния продукт.

Регулиране

Интеграцията на комплексната база данни със системата за моделиране на технологичните процеси позволява чрез използване на интелигентни алгоритми постигане на самонастройка и самообучение при симулиране на процеси за оптимално проектиране и поддръжка на операциите. В този случай, регулирането на основните параметри на процесите и проектирането на нови такива става автоматично чрез обмен на информация между различните системи, и позволява оптимизиране на производствените процеси по отношение на тяхната ресурсна и енергийна консумация, включително намалявайки техните емисии (Kirova, M., P. Velikova, 2016).

Съвременните информационни и комуникационни технологии позволяват голяма степен на проследимост на целия процес, своевременно верификация на ранни етапи на инженеринга, гъвкавост при промяна в организацията на производството, и оптимизация на производствените мощности в рамките на цялата съвкупност на бизнеса.

Всички описани функционалности се изпълняват в автоматичен и автономен режим, а човешкият фактор се ограничава до определяне и отразяване на входните параметри на производствения модел, както и в построяването и внедряването на програмния продукт.

ИЗВОДИ

Сложността при планирането и контрола върху производството се увеличава значително през последните години. Оскъпяването на суровините и ресурсите засилва тази сложност, и налага преход към автоматизация на процесите, при която се използва потенциала за чувствително увеличение ефективността на производството чрез свързаност, и взаимодействие на системи, компоненти, и хора.

Възможността за построяване на самоорганизиращи се производства съчетава на ново качествено и функционално ниво реалния свят на производството с виртуалния свят на информационните и комуникационните технологии, при което традиционните промишлени процеси се допълват, развиват и оптимизират чрез дигитализация, и вградена интелигентност.

Според доклад на The Boston Consulting Group от 2015 г., повечето от компаниите с дългогодишна история и опит се мобилизират с цел да се адаптират към тези промени: мнозина търсят да стигнат до следващия хоризонт на оперативните постижения чрез пряко използване на нововъзникващи технологии, докато други се опитват да разработят нови производствени организационни модели на фабрики, а комбинацията от тези усилия почти неизбежно ще доведат до пълна трансформация на цялата организация в индустрията.

Тъй като цялата промишленост се адаптира и променя, много професии ще претърпят фундаментална трансформация. Според Leopold T. A., Ratcheva V., Zahidi. S (World Economic Forum, 2016), синергията от развитието в технологичен, социално-икономически, геополитически и демографски аспекти ще генерират нови категории работни места и професии, докато други ще бъдат частично или изцяло изместени. Основният трансфер между видовете заетост ще е от нискоквалифициран труд, характеризиращ се с постоянно повтарящи се операции с ниска добавена стойност, които изпреварващо се автоматизират към висококвалифицирани кадри, притежаващи умения съобразно развиващите се технологии.

REFERENCES

Baltov, Milen, "Biznes proekti i investitsii v predpriemachestvoto i inovatsiite", Izdatelstvo Nachalo, Burgas, 2013 (**Оригинално заглавие:** Балтов, Милен, "Бизнес проекти и инвестиции в предприемачеството и иновациите", Издателство Начало, Бургас, 2013)

Baltov, Milen i Lalka Borisova, Tehnologichni predizvikelstva i inovatsii – iztochnik na konkurentno predimstvo, „Nauchni trudove” na MVBU, Tom. 4, Botevgrad, 2011 (**Оригинално заглавие:** Балтов, Милен и Лалка Борисова, Технологични предизвикателства и иновации – източник на конкурентно предимство, „Научни трудове” на МВБУ, Том. 4, Ботевград, 2011)

Ajay Lakshmanan, Обзор достижений международных компаний в области технологического моделирования производственных процессов, Конференция AspenTech - Газпром Нефть 2016

Andrew McGough и Zafar Ali, Мировые тенденции в области управления производством и оптимизации цепочек поставок, Конференция AspenTech - Газпром Нефть 2016

Arjen van den Broecke (2016), Automation and control solutions, 28th annual EMEA Honeywell Users Group 2016

Kagermann, H., Wahlster, W., Helbig, J. 2013. Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0 – Final report. Available at http://www.forschungsunion.de/pdf/industrie_4_0_final_report.pdf (accessed April 15, 2013)

Kirova, M., P. Velikova. Risk management method for small photovoltaic plants.// Management and Marketing, 2016, No Volume 11, pp. 498–512, ISSN 1842-0206.

Leopold T. A.; Ratcheva V.; Zahidi S.: The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, Davos, 2016

Mihaylova, L., Papazov, E., Kirova, M. Specificities of strategic controlling in innovative enterprises (after the example of the Bulgarian knitwear industry). IN: 21 st ISC "Smart and Efficient Economy: Preparation for the Future Innovative Economy" (Selected papers), Brno, Czech Republic, 2016, pp. 573-578, ISBN 9788021454132.

Russman M.; Lorenz M.; Gerbert Ph.; Waldner M.; Justus J.; Engle P.; Harnisch M.: Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries, The Boston Consulting Group, 2015

Vimal Kapur, 29th annual EMEA Honeywell Users Group 2017

Wahlster, W. 2012. Industry 4.0 – From Smart Factories to Smart Products. Available at http://www.businessmeets-research.lu/content/download/4929/41471/version/1/file/Industry_4_0_From_Smart_Factories_to_Smart_Products.pdf (accessed April 15, 2013).