

Впровадження MOM-системи у фармацевтичній галузі Кейс-стаді «Індасофт-Україна» з реалізації на підприємстві «Юрія-Фарм»

За підтримки «Асоціації підприємств промислової автоматизації України»



**Володимир Шевчук,
виконавчий директор
«Юрія-Фарм»**

«Бачити все виробництво як на долоні, розуміти стан кожної лінії та причини її зупинки, контролювати кожен важливий КПЕ і все це в реальному часі – сьогодні це вже не мрія, а просто стандартні вимоги до керівників та технічної дирекції на підприємствах фармацевтичної галузі.»

Я цілком задоволений результатами цього проєкту. Ми отримали сучасну систему управління виробництвом, яка відповідає не тільки нашому технічному завданню, але й також технічному рівню кращих зразків, які ми бачимо в європейських та інших розвинених країнах світу. Відтепер наше виробництво – «як на долоні», й мені як керівнику легко бачити, що відбувається і чому, де «вузькі» місця і в чому справжні причини відхилень. Важко також переоцінити внесок системи в ріст виробничої культури. Точні та релеванті дані, зручність аналізу, можливість бачити все в динаміці – усе це не тільки сприяє прийняттю кращих управлінських рішень, значно зменшує витрати часу керівників, але й, що важливо – підвищує відповідальність всього персоналу.»

Повна інтеграція виробництва – головний виклик фармацевтичної галузі в досягненні високої операційної ефективності

Як відомо, фармацевтична галузь є однією з найбільш автоматизованих у промисловості України. Високі вимоги, що висуваються до продуктивності виробництва та якості продукції, жорсткі технологічні стандарти, глобальна конкуренція – все це разом обумовлює високий рівень інвестицій в сучасні автоматизовані лінії та машини.

Зазвичай в Україну ці технологічні лінії та машини імпортують з європейських країн й вони надходять на українські підприємства вже в автоматизованому вигляді. Разом з тим це не усуває, а натомість ставить нові виклики до операційної ефективності. Якщо у вас десятки різних машин та ліній, як зрозуміти та побачити загальну картину по підприємству? Яка з ліній простоє і чому? В якій кращі показники продуктивності? В чому причини відхилення від технологічних регламентів окремо взятої установки і як їх попередити?

Відповідь на більшість подібних питань полягає у впровадженні на підприємстві автоматизованої систе-

ми обліку та керування виробничими ключовими показниками ефективності (КПЕ), які часто є підсистемами більш високорівневих систем управління виробництвом (MES) або системами диспетчеризації виробництва. Головним КПЕ в подібних системах у фармацевтичній галузі вважають загальну ефективність обладнання (ЗЕО; англ. ОЕЕ). ЗЕО безпосередньо пов'язана з фінансово-економічними показниками підприємства, як собівартість та прибуток, тому є одним з головних КПЕ для технічних директорів та головних інженерів підприємства.

Але для того, щоб визначити достовірні показники ЗЕО щодо окремих машин, ліній та всього виробництва, система збору та відображення КПЕ має працювати в автоматичному режимі. Згідно з результатами дослідження, проведеного Асоціацією підприємств промислової автоматизації України (АППАУ) в 2019 р., низький рівень впровадження подібних автоматизованих систем обліку та керування КПЕ є головною причиною низької достовірності КПЕ й відповідних втрат в промисловості України.



**Олександр Катренко,
аналітик бізнес-процесів
«Юрія-Фарм»**

«Цей проєкт виділявся своєю інноваційністю. Ми вже мали досвід у впровадженні ERP-систем на виробництві, але застосування MOM- системи – це перший досвід для нас, який я вважаю успішним. До проєкту було залучено по одному керівнику проєкту з кожного боку, ми постійно узгоджували свої дії: чи є затримки, де потрібно підключитися, вникнути та допомогти. Ми допомагали спеціалістам «Індасофт-Україна» розібратися в нашій непростій інфраструктурі, а вони, своєю чергою, надавали допомогу нам у вивченні програмних продуктів, рекомендованих згідно з розробленим технічним завданням.

В рамках проєкту нам вдалось побудувати MOM-систему, яку ми можемо масштабувати на все виробництво. Наразі вона дає хороші результати щодо підвищення ефективності виробництва. На перший погляд, система виглядала складною, та з кожним днем роботи з нею вона полегшувала нашу роботу зі збору необхідних технологічних параметрів. У режимі реального часу ми отримали змогу формувати тренди відповідно до критичних параметрів виробництва.

В цілому проєкт не був простим, але в його рамках ми дізнались для себе багато нового. Хотів би відзначити високий рівень технічної підготовки та клієнтоорієнтованості спеціалістів «Індасофт-Україна». Були випадки, коли в нас виникали нові вимоги та зміни – компанія завжди йшла нам назустріч. Ми й надалі залишимося партнерами».

Отже, для досягнення високої операційної ефективності підприємству недостатньо закупити імпорتنі лінії та провести базову автоматизацію. Недостатньо й мати окремі виробничі модулі ERP, тим більше, якщо дані в них вводяться ручним методом.

Необхідна повна інтеграція низової автоматики з рівнем управління всім підприємством й саме це є одним з головних викликів промисловості в епоху Індустрії 4.0. Завдяки повній інтеграції виробництва не тільки досягається висока операційна ефективність, а й на підприємстві забезпечується такий рівень гнучкості та своєчасної реакції на постійні ринкові зміни, які так необхідні в нинішні часи. Фармацевтичне підприємство «Юрія-Фарм» ще в кінці 2018 р. обрало стратегію повної інтеграції.

Контекст проєкту

Системи оперативного диспетчерського управління виробництвом знаходяться у фокусі уваги керівників вже більше 20 років, але попри стабільний інтерес, вони не надто розповсюджені в Україні. Причинами цього є складність систем (за умови повної реалізації функціоналу), їхня висока вартість, а також недоступність на локальному ринку відповідної сервісної підтримки. Виробники прагнуть встановлення більш повних і сучасних систем управління підприємством (Manufacturing Operation Management – MOM), здатних здійс-

нювати не тільки оперативно-диспетчерський контроль стану виробництва, але й забезпечувати виконання функцій контролю якості, складських запасів, планування виробництва, технічного обслуговування тощо.

Головною мотивацією керівників «Юрія-Фарм» були такі ділянки підприємства:

- Відсутність повного оперативно-диспетчерського контролю в реальному часі унеможлилювала швидку реакцію на зупинки та зміни у виробництві.
- Необхідність налагодити постійні процеси підвищення ефективності виробництва через досягнення планової продуктивності виробничих ліній, максимально зменшити кількість та тривалість простоїв та підвищити якість продукції при мінімізації кількості браку.
- При великій кількості різноманітних ліній та машин важко було розібратись в деталях і причинно-наслідкових зв'язках збоїв роботи обладнання та відхилень у технологічних режимах.
- При розгляді та обробці даних з виробництва значну роль відіграв так званий людський фактор – чимало даних оператори вводили вручну.
- В результаті різні служби по-різному трактували отриману інформацію й відповідно не було довіри до достовірності цих даних. Це, своєю чергою, не сприяло командній роботі над покращенням КПЕ.

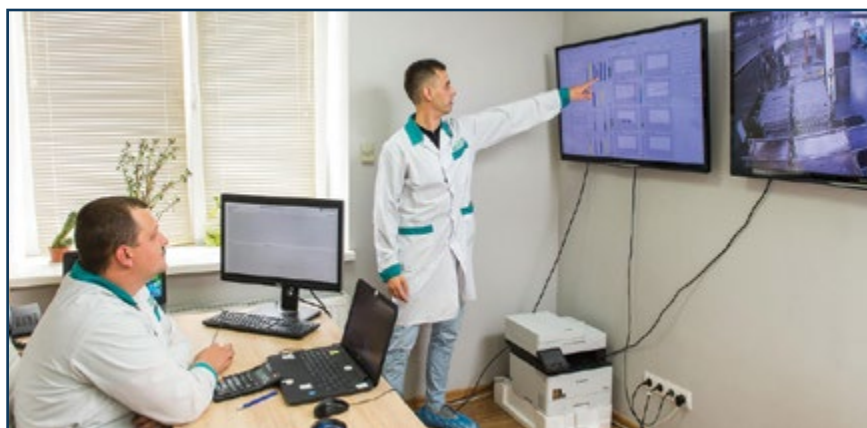


Рис.1. Диспетчерська на підприємстві «Юрія-Фарм»



Екрани перегляду послідовності подій та даних по партіях



Деякі екрани диспетчерської системи

Як було зазначено вище, системи, подібні до АСОДУ (автоматизовані системи оперативно-диспетчерського управління, як low-end сегмент в категорії MOM-систем), давно відомі на ринку. Водночас якість цих систем далеко не завжди задовольняє замовника. Наприклад, на підприємстві «Юрія-Фарм» низова автоматика включає велику кількість контролерів від різних виробників – Siemens, Vipa, Omron, Owen та ін. Проблема полягала у тому, що логіка цих контролерів вирішує завдання тільки безпосереднього керування машиною. Розробники машин не передбачали, що дані про роботу основних вузлів, параметри продуктивності, помилки системи та інше будуть комусь необхідні. Тому головне завдання полягало у виділенні корисної інформації та тлумаченні існуючих даних. Наприклад, замовник поставив завдання, щоб причини простоїв визначались автоматичним способом. Але як це зробити, коли система керування машиною генерує масу непрозорих помилок, які важко інтерпретувати?

Підсумовуючи, зазначимо, що постановка завдань на «Юрія-Фарм» була досить класичною з точки зору впровадження оперативно-диспетчерського контролю як головного функціоналу сучасних MOM-систем. Водночас різноманітність низової автоматики та мереж і обмежена доступність локального персоналу були суттєвими додатковими труднощами для підрядника, компанії «Індасофт-Україна», в реалізації цього проєкту.

Рішення та хід виконання проєкту

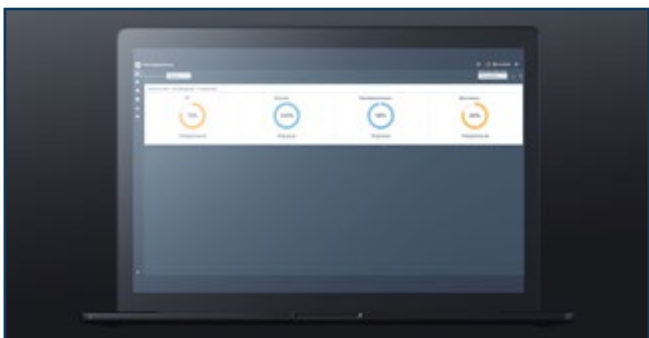
Запропонована MOM-система є типовим рішенням українського інтегратора OT-IT «Індасофт-Україна» для промислових підприємств. Вона ґрунтується на власних розробках та програмно-апаратному забезпеченні від компанії GE Digital, одного зі світових лідерів промислової автоматизації та IT.

Система призначена для підвищення ефективності виробництва підприємства, використання обладнання, зростання його продуктивності, якості продукції, зменшення



Володимир Патрахін,
технічний директор
«Індасофт-Україна»

«Проблематика підприємства «Юрія-Фарм» була досить знайомою для нас. Ми спеціалізуємось на подібних завданнях з диспетчеризації та обліку КРЕ вже більше 15 років. У даному випадку ми відразу побачили, що однією з головних причин недостатньо ефективного обліку ЗЕО було ручне введення даних. Власне, на це вказував і замовник»



Узагальнений екран ЗЕО ПО лінії, яка складається з двох юнітів



Складова ЗЕО доступність



**Сергій Євтушенко,
генеральний директор
«Індасофт-Україна»**

«В ході реалізації проєкту була збудована вся вертикаль системи, включаючи інтеграцію АСУ – MES та MES – ERP, завдяки чому на кожному рівні з’явилися достовірні дані для прийняття адекватних та своєчасних управлінських рішень.

Після впровадження MES-системи на підприємстві та розрахунку показника OEE (загальної ефективності обладнання) спеціалісти «Юрія-Фарм» проаналізували больові точки та здійснили оперативні заходи, що дозволило суттєво підвищити продуктивність ліній з наближенням до планових значень та суттєво зменшити кількість коротких простоїв, які раніше неможливо було фіксувати. Це сприяло підвищенню ефективності виробництва та пришвидшило повернення інвестицій у впровадження системи. На сьогодні керівники та головні спеціалісти підприємства отримали дієвий інструмент для моніторингу, контролю і підвищення ефективності виробництва в цілому, в розрізі окремих ліній, юнітів, а також безпосередньо роботи операторів, спеціалістів, які задіяні у процесі виробництва.

Дякуємо керівництву та спеціалістам підприємства «Юрія-Фарм» за плідну спільну працю над даним цікавим проєктом, який виявився дуже корисним для обох сторін».

часу простоїв і зниження матеріальних втрат, поліпшення прозорості, оперативності та якості прийнятих рішень. Ця мета досягається за рахунок підвищення ефективності технологічних та виробничих процесів підприємства, переходу від ручного до автоматизованого режиму відстеження роботи обладнання і персоналу в реальному часі та подальшого вивчення причинно-наслідкової аналітичної інформації стану КПЕ з наданням відповідних рекомендацій управлінцям.

З метою реалізації пілотного проєкту рішення щодо впровадження системи MOM було прийнято для дільниці заводу «Юрія-Фарм» в м. Черкаси, яка включала дві виробничі лінії з випуску лікарських засобів:

1. у скляних пляшках;
2. в ампулах.

Після проведення аудиту та уточнення технічного завдання було визначено п’ять головних цілей проєкту:

- Впровадити на виробництві повноцінну систему диспетчеризації та розрахунку і контролю OEE в реальному часі.
- Відстежувати в реальному часі простої, втрати продуктивності і матеріалів, порушення специфікацій продукції. Забезпечити при цьому доступ усього персоналу підприємства до оперативної інформації.
- Автоматично відслідковувати важливі виробничі події за сигналами від систем автоматики.
- Отримувати замовлення на виробництво продукції з ERP і відслідковувати процес випуску окремих партій та продуктів в автоматичному режимі.
- Забезпечити відображення даних щодо ефективності використання обладнання через розрахунок OEE в інтрамережі підприємства з доступом через браузері та мобільні додатки.

Перший рівень – рівень локального управління та автоматизації технологічних ділянок підприємства. В межах проєкту на цьому рівні вирішували питання щодо збору даних з найбільш важливого обладнання цих

локальних систем автоматизації до верхніх рівнів керування в реальному часі.

Другий рівень – рівень диспетчерського керування, що ґрунтується на програмно-апаратних засобах технологічного сервера історії та комп’ютері диспетчерського АРМ.

Третій рівень – рівень аналітики, базується на аналітичному сервері та засобах тонких клієнтів, які залучені до виконання завдань з відображення і аналізу виробничих даних та відповідають за ефективність технологічних процесів.

Особливості технічної реалізації від компанії «Індасофт-Україна»

1. Можливість швидкої, повної та самостійної інтеграції всіх пристроїв низової автоматики. «Зоопарки» (дуже різна низова автоматика), труднощі обслуговування різноманітних контролерів та пристроїв, а також проблеми інтеграції в єдину систему керування – традиційна проблема українських підприємств, яка була і в компанії «Юрія-Фарм». Задяки імплементації комплексного 3-елементного рішення замовник отримав значні переваги в продуктивності, гнучкості у розширенні та зручності користування.
2. Високоєфективна база даних, що повністю відповідає вимогам MOM. Рішення для підприємства «Юрія-Фарм» – це використання програмного забезпечення Proficy Historian. Це програмне забезпечення – історичний архів даних реального часу, воно виступає справжньою інтеграційною платформою і одночасно інструментом для розрахунку поточних КПЕ та їхніх складових.
3. Сучасна SCADA-система як надійна основа оперативного керування виробництвом MOM. На заводі «Юрія-Фарм» робоче місце диспетчера було розроблено за допомогою клієнтського програмного забезпечення SCADA/HMI Proficy iFIX, що дозволило швидко створити зручний у використанні та ефективний інструмент оперативного управління виробництвом.



**Олександр Юрчак,
генеральний директор
АППАУ**

«Реалізація нового кейс-стаді з Індустрії 4.0 є важливою та знаковою для всієї спільноти АППАУ та руху 4.0. Перш за все варто відмітити готовність партнерів надати детальний, публічний кейс-стаді з технологій Індустрії 4.0, а питання щодо цифровізації виробництва та вертикальної інтеграції між АСУТП та ERP знаходяться саме в цій площині. Таких детальних кейсів нам і далі не вистачає на ринку, тим більше коли мова йде про такі складні застосування, як MOM/MES. За це висловлюємо велику вдячність керівництву «Юрія-Фарм» й «Індасофт-Україна». Крім того, як керівникові Технічного комітету 185 мені дуже приємно, що партнери повністю підпорядкували логіку впровадження системи з фокусом на покращення КПЕ (KPI) та у відповідності до вимог сучасних стандартів ISO 22400, IEC 62264, а також ISA101. Україна відстає від країн ЄС в реалізації систем подібного типу, тому важливо відразу її розгортати відповідно до міжнародних стандартів та з урахуванням кращих світових практик. Це здешевлює рішення й полегшує розв'язання цілої низки питань щодо подальшої інтеграції та масштабування пілотних проєктів».

4. Моделювання, повна інтеграція з ERP та просунута аналітика виробничих процесів. У реалізації проєкту на «Юрія-Фарм» найбільш складним та тривалим став етап розробки комплексу моделей виробництва, логіки виявлення важливих виробничих подій та синтезу баз даних (БД) нормативно-довідкової інформації. Ця робота лягла в основу застосування аналітики з метою підвищення ефективності використання обладнання на базі продукту Proficy Plant Applications, що передбачало детальне описання процесу виробництва. По суті, мова йде про практичну цифровізацію виробництва через розробку моделі віртуального підприємства, в якому описано усе обладнання, усі виробничі гілки та сам процес виготовлення продукції.
5. Візуалізація та зручні дашборди в різних режимах моніторингу і керування. Компанія «Індасофт-Україна» запропонувала підприємству «Юрія-Фарм» продукт тонких веб-клієнтських додатків Plant Applications HTML5 Universal Client. Цей продукт не потребує попереднього встановлення будь-якого програмного забезпечення, а використовує стандартний веббраузер ОС. Дане рішення дозволило надати фахівцям зручний інтерфейс для формування запитів про стан ЗЕО та його складових у розрізах окремого обладнання, продуктів, замовлень, персоналу тощо.

Головні результати проєкту

За спільними оцінками партнерів, головними результатами проєкту слід вважати:

- Запуск сучасної, єдиної системи диспетчеризації виробництва з функціоналом MOM згідно з технічним завданням. Замовник отримав в користування функції диспетчеризації, моніторингу обладнання та керування основними технологічними режимами з передовою аналітикою простоїв, втрат та інших відхилень від технологічних регламентів.
- Значне покращення головних операційних показників. Зокре-

ма, на 20% зріс покращений показник ЗЕО (OEE), в тому числі за рахунок зменшення втрат продуктивності (на 70%) та простоїв (на 80%).

- Якісні зміни у виробничій культурі. Зокрема, технічна дирекція фіксує більш відповідальне ставлення операторів та представників технічних служб заводу до інформації із системи диспетчеризації, завдяки чому приймаються більш ефективні та швидкі управлінські рішення.
- Новий рівень гнучкості та спроможності реагувати на зміни. В період пандемії COVID-19 спроможність подібної швидкої реакції зрештою зводиться до наявності певного функціоналу (як дистанційний моніторинг – керування, швидке перенастроювання ліній на випуск нових продуктів, ефективне управління всіма КПЕ тощо) та підготовки до цього персоналу заводу. Завдяки новій системі диспетчеризації завод досягнув нового рівня гнучкості виробництва.
- Нові знання та перспектива розвитку. Накопичений досвід та нові знання дозволяють бачити нові перспективи. Зокрема, керівництво «Юрія-Фарм» планує масштабувати технічні рішення, отримані на двох лініях проєкту, на інші дільниці заводу. Також наразі йдеться про уніфікацію програмних рішень на рівні всього управління виробництвом..□



Контактная информация:

<https://indusoft.com.ua>

