

## ФУНКЦІОНАЛЬНА СТРУКТУРА АСУ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИМ ВИРОБНИЦТВОМ

Національного авіаційного університету

*Представлено функціональну структуру АСУ електромонтажним виробництвом. Описані технологічні процеси виробництва. Поданий перелік основних видів роботи, що виконуються на електромонтажному виробництві. Сформульовані основні задачі електромонтажного виробництва, які відносяться до числа задач прийняття рішень та мають багатоваріантний характер, що дає підстави використовувати для їх розв'язку алгоритм направленої перебору варіантів*

### Вступ

Електромонтажні роботи – це комплекс спеціальних будівельних робіт, які виконуються при спорудженні та реконструкції будівель та споруд різного призначення та пов'язані з монтажем електричних мереж та електрообладнання.

Галузь електромонтажу є одним з важливих складових житлового та промислового будівництва. Електромонтаж відноситься до числа важливих галузей і його продукт визначає рівень розвитку народного господарства країни. Електромонтаж забезпечує розвиток інфраструктури населених пунктів, житлових будинків, споруд, зв'язує промисловість з електрогенеруючими компаніями. Продукт підприємств даної галузі грає вирішальну роль в реалізації досягнень науково-технічного прогресу у всіх областях господарства. Зрозуміло, що при визначенні ефективності діяльності інтегрованої структури необхідно враховувати численні показники і чинники, що впливають на підприємство і його оточення. Поясненням тому є неможливість існування сучасного електромонтажу без широко розвинутої системи інтеграційних зв'язків і форм її складових.

Електромонтаж є необхідною складовою виробництва. Його розвиток характеризує як рівень розвитку електричних мереж країни, так і забезпечення її безпеки.

Виходячи з аналізу розвитку будівельного комплексу, можна стверджувати, що електромонтажне виробництво має

ряд особливостей, які полягають у територіальній роз'єднаності об'єктів, їх різноманітності по обсягам робіт, що спонукає до необхідності виконання електромонтажних робіт одночасно на декількох об'єктах, постійне переміщення засобів праці та робочої сили й, застосування нетипових методів організації підготовки інженерних робіт на кожному споруджуваному об'єкті.

Комплектація і централізована доставка технологічного комплексу на об'єкти ставить конкретні завдання із вдосконалення комплексної інженерної підготовки виробництва, підвищення якості робіт і продуктивності праці.

Технологічний комплект для монтажу містить у собі: спеціалізовані майстерні, засоби механізації, пристрої, інструменти, деталі для кріплення і монтажні вироби.

В процесі транспортування технологічного комплексу використовується технологічний транспорт. До складу технологічного транспорту входять: тягачі, крани автомобільні, автогідропідйомники, автотранспортувачі, автопричепи.

Для ефективного керування процесом виробництва і досягнення запланованих результатів роботи, зменшення непродуктивних витрат, зумовлених простоями або недостатністю ресурсів, необхідна автоматизація рішення планування проведення електромонтажних робіт. Різноманітний характер даної задачі, вимагає застосування для її розв'язання ефективних математичних методів з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

Основна мета статті полягає в представленні функціональної структури АСУ електромонтажним виробництвом, опису технологічних процесів виробництва, подані переліку основних видів роботи, що виконуються на електромонтажному виробництві та сформульовані основних задач електромонтажного виробництва.

### **Технологічні процеси**

У електромонтажному виробництві, як в будь-якому іншому виді матеріального виробництва, основним процесом, що формує структуру об'єкту управління, є виробничий. Виробничий процес – це сукупність взаємозв'язаних, раціональних, цілеспрямованих дій, що забезпечують електрифікацію об'єктів. Всю різноманітність процесів можна підрозділити на три групи:

- основні технологічні процеси;
- допоміжні технологічні процеси;
- обслуговуючі процеси.

Сукупність цих процесів складає виробничий будівельний процес, який і є об'єктом управління.

Електромонтажне виробництво є комплексом досить складних технологічних операцій, для виконання яких потрібне спеціальне технологічне і підйомно-транспортне устаткування, оснащення, апаратура і прилади, інструмент. Монтаж повинен проводитися підготовленим і досвідченим персоналом.

Як правило, електромонтажні роботи виконуються в дві стадії.

На першій стадії повинні виконуватися всі підготовчі і заготовчі роботи, включаючи установку закладних деталей в будівельні конструкції, підготовку трас електропроводок і заземлення, заготівку силових і освітлювальних електропроводок, збірку укрупнених вузлів і блоків, попереднє регулювання, перевірку і випробування електроустаткування, апаратури і машин на стендах і т.п. Роботи першої стадії виконують одночасно з основними будівельними і спеціальними роботами.

На другій стадії виконують монтаж електроустаткування, скомплектованого в

укрупнені вузли і блоки, виробляють прокладку електричних мереж по виконаній на першій стадії робіт заготовці, оброблення і під'єднання дротів і кабелів до електроустаткування і т. і. Виконання електромонтажних робіт в дві стадії забезпечує збереження електроустаткування та електричних мереж, підвищення якості монтажу електроустановок і їх надійності в експлуатації. У закритих розподільних пристроях, в машинних залах прокатних цехів, в приміщеннях розподільних щитів, постів і станцій управління, в камерах трансформаторів, тунелях і каналах монтаж електроустаткування на другій стадії повинен виконуватися після повного закінчення будівельних, оздоблювальних і спеціальних робіт.

Транспортування установчих блоків необхідних для монтажу до місця установки є найважливішою технологічною операцією, що багато в чому визначає збереження устаткування, і своєчасну доставку на об'єкт. Основним видом транспортування є автомобільний вид транспорту.

Повнозбірний індустріальний монтаж – це складання і встановлення електрообладнання, отриманого з заводу-виробника у вигляді великих блоків, обладнання, зібраного в майстернях електромонтажних заготовок та підготовлена для монтажу у вигляді комплектних великоблочних пристроїв, з'єднувальних проводок і т. і.

До об'єктів повнозбірного монтажу відносять: комплектні підстанції і розподільні пристрої, комплектні конденсаторні пристрої; шинопроводи, блоки комутаційної апаратури, станції управління, зібрані на заводі; комплектні заводські поставки приміщень магнітних станцій, трубні блоки, тролейні лінії для мостових кранів, гнучкі струмопроводи, мостові крани, освітлювальні прилади і т. і.

При використуванні електротехнічного устаткування у вигляді комплектних великоблочних пристроїв досягається значний економічний ефект: скорочуються терміни розробки проекту і об'єм проє-

ктної документації, наприклад проектування цехових підстанцій і розподільних пристроїв по суті зводиться до їх комплектації по каталогах заводів-виробників.

При широкій індустріалізації електромонтажних робіт найбільш трудомісткі з них виконують поза монтажною зоною одночасно з будівельними роботами. Монтаж на об'єкті перетворюється на зборку і установку комплектних пристроїв і готових монтажних вузлів, блоків і виробів, прокладку мереж і їх приєднання до приладів і апаратів. Тривалість монтажу визначається часом, необхідним для цієї установки і виробництва всіх під'єднувань. Монтаж електроустаткування, електроконструкцій і проводок, заздалегідь скомплектованих в укрупнені блоки і вузли, виконується меншим числом робітників і в коротші терміни. Індустріалізація відповідає вимогам прискорення темпів виконання електромонтажних робіт, значно скорочуючи тривалість монтажу.

Технологічний процес механізованої прокладки кабелю починають з розстановки механізмів і пристосувань по кабельній трасі. У приміщень цеху встановлюють без осьові домкрати, а від них до колодязя - два підлогових ролики. Над колодязем або шахтою на обох кінцях тунелю закріплюють обвідні пристрої, а на переходах кабелів з колодязя в тунель і на поворотах траси - кутові ролики розпорів. Тягову електролебідку розміщують на платформі. Уздовж всієї траси, зокрема під час переходу тунелю через підземні комунікації, встановлюють лінійні ролики. Після монтажу всіх механізмів і установок виробляють розкочування троса і установку кабельних барабанів на домкрати. Число одночасно встановлюваних барабанів визначається залежно від об'єму виконуваних робіт.

### **Види робіт**

Роботи на електромонтажному виробництві досить трудомісткі. Для їх виконання потрібне спеціальне технологічне і підйомно-транспортне устаткування, оснащення, апаратура і прилади, інструмент. Монтаж повинен проводитися під-

готовленим і досвідченим персоналом. Нижче представлений перелік основних видів робіт та послуг:

- прокладка кабельних мереж;
- монтаж та ремонт трансформаторних підстанцій;
- монтаж зовнішніх мереж та систем електрозв'язку;
- електромонтаж силового обладнання та освітлення;
- внутрішнє освітлення будинків та споруд;
- зовнішнє освітлення вулиць міст, селищ, майданчиків та територій;
- обслуговування ТП;
- прокладка підземних мереж електропередач;
- послуги спецавтотехніки: екскаватор - погрузчик (земляні роботи), автопідйомники локтева, телескопічна (висотні роботи), ямобур (буріння ям під опори, стовбури).

### **Ресурси**

Основним напрямом прогресивної технічної політики у області виробництва електромонтажних робіт є централізована підготовка і комплексна доставка всіх матеріальних ресурсів для монтажу на об'єкт строго по графіку і в технологічній послідовності.

Всі машини, механізми і засоби механізації які використовуються в електромонтажному виробництві, можна розділити на п'ять груп:

- механізований і ручний інструмент, пристрої та інші засоби малої механізації (електрифіковані, пневматичні і піротехнічні інструменти, слюсарно-монтажний і ріжучий інструмент, монтажні інвентарні пристрої);
- зварювальне обладнання (зварювальні трансформатори і генератори постійного струму, напівавтомати для дугової зварки в середовищі захисних газів, устаткування для газової зварки і різання);
- спеціалізовані автомашини і автопричепи і пересувні майстерні;

– металообробні верстати і механізми, зосереджені головним чином в майстернях на потокових технологічних лініях і в ремонтних цехах (ножиці, преси, вальця, листозгинальні, свердлувальні, обдирні, заточні, токарні, фрезерні і стругальні верстати);

– монтажні механізми для розвантажувально-вантажних і монтажних робіт (автомобільні крани, крани на пневмоколісному ході, трубоукладачі і тракторні крани, гідропідійомники і телескопічні вежі, бурові і бурильно-крани машини, кран-балки і електроталі, акумуляторні і автомобільні навантажувачі, баштові крани і крани-навантажувачі, талі і лебідки і блоки), а також загально будівельні механізми (трактори, бульдозери та ін.).

Матеріали і вироби, які використовуються для монтажу електроустановок, можна розділити на чотири основні групи:

- електричні кабелі, дроти і шнури;
- електроізоляційні матеріали і вироби;
- метал і труби;
- монтажні і електровстановлювальні вироби і деталі.

### Задачі

Забезпечення якості і сучасних темпів будівництва неможливе без індустріалізації, комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів. Електромонтажне виробництво є значним за об'ємом складним комплексом технологічних процесів. Основні задачі електромонтажного виробництва відображені на рис. 1:

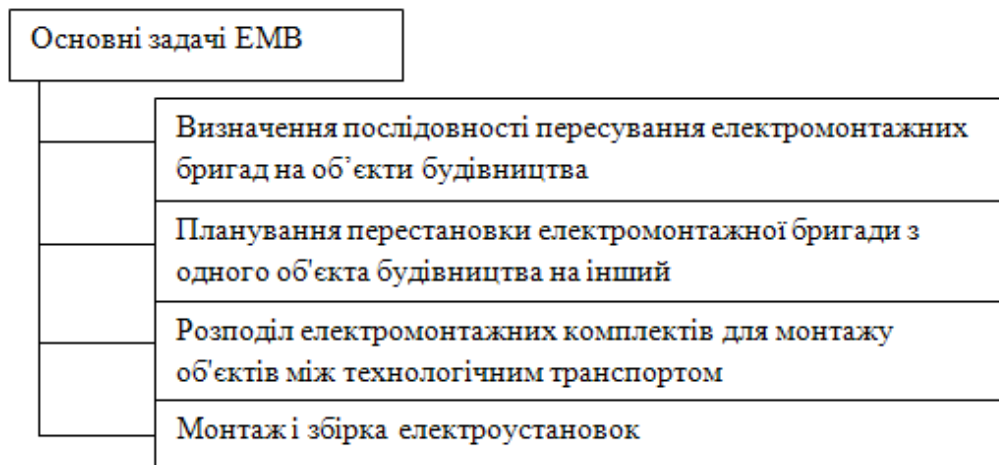


Рис. 1. Основні задачі електромонтажного виробництва

Зупинимось детальніше на кожній з них.

Задача визначення послідовності пересування електромонтажних бригад на об'єкти будівництва. Пересування на об'єкти будівництва починається з електромонтажних бригад, що мають найбільш ранній час початку виконання електромонтажних робіт. У разі наявності вільних об'єктів будівництва, на які планується перемістити бригади, призначені на виконання запланованих робіт, першими переміщуються саме вони, починаючи з тих електромонтажних бригад, що мають

найбільш ранній час початку виконання електромонтажних робіт.

Задача планування перестановки електромонтажної бригади з одного об'єкта будівництва на інший. Територіальна роз'єднаність об'єктів, їх різноманітність по обсягам робіт спонукає до необхідності виконання електромонтажних робіт одночасно на декількох об'єктах, постійне переміщення засобів праці та робочої сили й, застосування нетипових методів організації підготовки інженерних робіт на кожному споруджуваному об'єкті.

Задача розподілу електромонтажних комплектів для монтажу об'єктів між технологічним транспортом. Для транспортування технологічного комплексу використовується технологічний транспорт. До складу технологічного транспорту входять: тягачі, крани автомобільні, автогідропідйомники, автонавантажувачі, автопричепа. Таким чином для ефективного керування процесом виробництва і досягнення запланованих результатів роботи, зменшення непродуктивних витрат, зумовлених простоями або недостатністю ресурсів, необхідна автоматизація рішення планування проведення електромонтажних робіт.

Задача монтажу і зборки електроустановок. Монтаж комплексних пристроїв зводиться звичайно до розпаковування і установки знятих деталей, а також приєднанню до пристрою живлячих ліній і ліній що відходять

### **Висновки**

Представлена функціональна структура АСУ електромонтажним виробництвом. Описані технологічні процеси виробництва. Поданий перелік основних видів робіт, що виконуються на електромонтажному виробництві. Сформульовані основні задачі електромонтажному виробництву, які відносяться до числа задач прийняття рішень та мають багатоваріантний характер, що дає підстави використовувати для їх розв'язку алгоритм направленої перебору варіантів.

Таким чином отримавши функціональна структура АСУ електромонтажним виробництвом для ефективного керування процесом виробництва і досягнення запланованих результатів роботи, зменшення непродуктивних витрат, зумовлених простоями або недостатністю ресурсів, необхідна автоматизація рішення планування проведення електромонтажних робіт.

### **Список літератури**

1. *Алексеев А.Г.* Економіка, організація і планування електромонтажних робіт. – М.: 1989. – 366 с.

2. *Стус Н.Г., Махлина Л.Н.* Технологія електромонтажних робіт на електростанціях і підстанціях. – М.: 1982. – 568 с.

3. *Каєтанович М.М.* Механізми і засоби для електромонтажних робіт – М.: 1979. – 512 с.

4. *Ктиторов А.Ф.* Основні прийоми и способи виконання електромонтажних робіт. – М.: 1982. – 128 с.

5. *Литвиненко О.Є.* Метод спрямованого перебору в системах керування й діагностування. – К.: 2007. – 328 с.

Подано до редакції 10.01.2011