

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ  
Циклова комісія Аеронавігації**

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

з навчальної дисципліни

«Людський фактор при експлуатації авіаційної техніки»,

вибіркових компонент

освітньо-професійного ступеня

фаховий молодший бакалавр

**272 Авіаційний транспорт**

**Технічне обслуговування засобів зберігання, транспортування  
та заправлення пально-мастильними матеріалами**

**за темою:** *Помилка людини під час технічного обслуговування повітряних суден*

**Кременчук 2023**

## **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного коледжу  
Харківського національного  
Університету внутрішніх справ  
Протокол від 28.08.2023 № 1

## **СХВАЛЕНО**

Цикловою комісією аеронавігації  
Протокол від 28.08.2023 № 1

### ***Розробник:***

*Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст вищої категорії,  
викладач – методист Яцина Є.В.*

### ***Рецензенти:***

- 1. Професор циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.*
- 2. Професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового  
інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного  
авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.*

### **План лекції:**

1. Типи помилок в завданнях на технічне обслуговування.
2. Управління помилками.
3. Запобігання і виправлення помилок
4. Контроль за помилками людини.
5. Програма MEDA.

### **Рекомендована література:**

#### **Основна:**

1. Керівництво з навчання в області ЛФ. Монреаль, ІКАО, 1998.
2. Збірник № 12. Роль людського фактору при технічному обслуговуванні та інспекції повітряних суден. Монреаль, ІКАО, 1995.
3. Людський фактор при технічному обслуговуванні авіаційної техніки. НАУ, 2011.
4. Яцина Є.В., Модуль 9, Людський фактор, Категорія В1,2, конспект лекцій, Кременчук: КЛК ХНУВС, 2023.

### **Текст лекції**

## **ТИПИ ПОМИЛОК В ЗАВДАННЯХ НА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ**

*Помилки людини при ТО ПС можуть бути двох основних типів:*

- 1) призводять до конкретного відмови або пошкодження, яких не було до початку проведення ТО;
- 2) невиявлення небажаного або небезпечного технічного стану ЗС при виконанні робіт по ТО.

*Прикладами помилок першого виду можуть служити:*

- неправильна установка змінних блоків;
- неправильне з'єднання тросової проводки;
- залишена в трубопроводі при складанні гідромагістралі запобіжний-кові заглушка.

*Приклади помилок другого виду:*

- непомічена при візуальному огляді тріщина в силовому елементі;
- демонтаж справного блоку замість несправного через неправильно встановленої причини відмови;
- недостатня професійна підготовка виконавця;
- нестача виділених ресурсів або інструментів, необхідних для ТО;
- дефіцит часу і т. п.

Проведений аналіз зарубіжної та вітчизняної практики експлуатації ПС дозволив виявити найбільш характерні недоліки ТО, до яких відносяться: неправильна збірка компонентів; з'єднання не тих елементів; неправильне з'єднання електропроводки; залишені на ПС предмети (інструменти і т.п.);

неправильно виконана мастило; незакріплені кожухи, кришки оглядових люків, обтічники; незняті перед вильотом чеки, заглушки, фіксатори, трубки та т. п.

Як показує практика розслідування АП та інцидентів, причини, пов'язані з ЛФ при ТО, можуть носити як особистісний, так і організаційний характер, при цьому, як правило, виявляється безліч різних чинників, одночасна поява яких просто не очікувалося. Фахівці вважають, що ще не було жодного АП, яке було б викликано однією подією, якими б очевидними не здавалися причинні фактори. Практично завжди є ланцюг прихованих порушень.

В силу специфічних особливостей помилки людини при ТО ПС проявляються у формі, відмінній від тієї, що має місце в кабіні пілотів або в диспетчерській службі УВС. Пілот або диспетчер УВС можуть побачити наслідки своїх помилок до завершення польоту. Помилки при ТО ПС дуже часто не виявляються під час їх здійснення. Тому найчастіше персонал може дізнатися про них через кілька днів або місяців, а може і ніколи не дізнатися. Коли проявляється помилка, допущена людиною при ТО, то ми часто знаємо тільки про стан ПС, до якого вона привела, при цьому дуже рідко знаємо, чому сталася помилка.

*Процес ТО ПС докладно (поопераційно) не реєструється, на відміну від режимів польоту ПС або управління його рухом.*

З цієї причини, як правило, відсутні дані, необхідні для аналізу помилок при ТО ПС, що змушує фахівців давати одне пояснення причин помилок - **"Недоліки ТО і контролю (інспекції)".**

Проте, вивчення ролі людського фактора при розслідуванні АП та інцидентів показало, що, приділяючи більше уваги не індивідуальним помилкам, а системним і організаційним недолікам, можна внести значний вклад в зведенні до мінімуму частоти помилок, що здійснюються людиною. При вивченні помилок людини при ТО ПС з теоретичної точки зору повинна бути передбачена їх класифікація.

У психології пізнання є ряд варіантів класифікації, наприклад: випадкові збої і помилки-ляпсуси; дії або бездіяльності; помилки через недостатню кваліфікацію і недотримання правил; систематичні і випадкові помилки. Однак, у всіх випадках фахівцям, які займаються ТО ПС, важливо знати про можливості впливу на частоту появи помилок.

До основних причин відносяться низька кваліфікація персоналу і дефекти в використовуваному обладнанні, а безпосередні причини охоплюють небезпечні дії людей і небезпечні умови їх роботи:

- Порушення.
- Наслідки помилок (авіаційні події).

## **УПРАВЛІННЯ ПОМИЛКАМИ**

**Управління помилками включає заходи:**

- Визначення організаційних чинників, які призводять до появи чинників, що сприяють появі помилок окремої людини, зміни, бригади, екіпажу (команди), завдання або робочого місця;
- Поліпшення діагностики помилок;
- Підвищення опору помилок робочого місця або системи;
- Створення середовища, що сприяє тому, щоб латентні (приховані) умови були більш очевидні для тих, хто експлуатує і управляє системою.

- Мінімізація помилок відповідальності людини або команди;
- Зниження вразливості від помилок конкретних завдань або їх елементів;
- Виявлення, оцінка та подальше виключення факторів, що впливають на появу помилок (і сприяють порушенням) на робочому місці.

### ***Відволікання і переривання.***

- Відволікання є звичайним явищем будь-якої людської діяльності.
- Якщо вони відбуваються на критичному етапі роботи, то можуть мати катастрофічні наслідки.
- Є однією з основних причин помилок при виконанні критичних завдань в ТО.
- Зазвичай в такій ситуації, інженер не може пояснити як це сталося.
- Якщо при цьому присутні інші фактори (втома, стрес), то ймовірність виникнення прошібки збільшується.

### ***Прийняття рішення.***

Аналіз всіх варіантів дії, заснований на доступній інформації, знанні, попередньому досвіді, очікуваннях, характеристиках ситуації, цілей і т.д. і вибір одного відповідного варіанту.

Процес прийняття рішення:

1. оцінка ситуації
2. розуміння завдання
3. порівняння альтернативи
4. Рішення

Ефективна реалізація системи безпеки в ТО будується на прийнятті рішень, що базуються на ризик, концепція якого є невід'ємною частиною досвіду ТО. Наприклад, цикли ТО будуються на ймовірності того, що системи та компоненти не вийдуть з ладу протягом циклу. На базі використання знань і досвіду ризик непередбаченого збою роботи може бути зведений до прийняттого рівня.

ТО ПС - важливий складовий елемент авіаційної системи, що забезпечує функціонування авіації в усьому світі.

Оскільки обсяг повітряного руху зростає, а жорсткі вимоги до витримувannya розкладу комерційних рейсів призводять до необхідності ще більше збільшувати інтенсивність використання повітряних суден, триватиме і посилення вимог до своєчасності виконання операцій з технічного обслуговування.

У зв'язку з цим виникнуть додаткові можливості появи помилок, допущених людиною, і як наслідок - розриви в ланцюзі забезпечення безпеки авіаційної системи.

Безсумнівно, помилка людини при технічному обслуговуванні стала причиною ряду подій, що мали місце в авіакомпаніях. Також очевидно, що порушення безпеки, пов'язані з технічним обслуговуванням, триватимуть, якщо в авіаційній галузі з них не будуть зроблені висновки.

При розслідуванні цих подій не було розкрито - з точки зору людського фактора - справжній стан справ.

Основні причини авіаційних подій (АП) і інцидентів можна умовно розділити на *три групи*.

Людський фактор як причина АП та інцидентів пов'язаний переважно з:

- помилками екіпажу в техніці пілотування і льотної експлуатації літака (командир, другий пілот, штурман, бортінженер, бортрадист, стюарт)
- помилками фахівців служб управління повітряним рухом (диспетчера повітряні, наземного пересування, керівник системи посадки і т.д.);
- помилками обслуговуючого персоналу, що виконує роботи при експлуатації та ремонті літаків і вертольотів (механіки - гідравліки, планеристи, по двигунах, по авіоніки, ПММ і т.д.).

Розглянемо приклади деяких характерних помилок технічного персоналу, їх причини та наслідки.

1. На режимі зльоту літака Ту-134 загорілися табло «неиспр. дв. » і «Вібрації великі». Зліт припинений, викочування за межі ЗПС. Причиною стала відмова датчика вібрації МВ-25Б внаслідок неякісного ТО в базовому аеропорту (неправильне регулювання). Наслідки - катастрофа.
2. На режимі зльоту вертольоту Мі-8 сталася відмова гідропідсилювача КАУ-ЗОВ внаслідок закупорки фільтра в каналі харчування основний гідросистеми паперовою масою розмитого контрольного талона. Фільтр був встановлений при ТО. Наслідки - катастрофа.
3. При посадці вертольоту Мі 8 сталася втрата керованості внаслідок роз'єднання сережки рульового приводу і важеля загального кроку автомата перекошу через самовідвертання гайки з'єднувального кільця, що сталося через порушення технології виготовлення і монтажу стопорної шайби на АРЗ. Наслідки - катастрофа.
4. На режимі зльоту вертольоту Мі-6 відбулися втрата керованості з обертанням вертольоту, пожежа. Причина - невстановка 9 з 12 болтів по фланцевому стику біля опори НР8, що призвело до роз'єднання хвостового валу. Наслідки - катастрофа.
5. При заході на посадку сталася втрата керованості вертольоту Мі-4 через роз'єднання качалки поздовжнього керування з гідропідсилювачем БУ-10П внаслідок стопорення гайки болта в АТБ шплинтом, не передбачених технологією. Наслідки - катастрофа.
6. При заході на посадку вертольоту Мі-8 сталася відмова двигунів через засмічення паливної системи механічними домішками, занесеними в бак при використанні несправних засобів заправки. Наслідки - аварія.
7. На режимі зльоту літака Ан-2 відбулася відмова двигуна через наявність води в паливній системі внаслідок заправки некондиційним паливом. Наслідки - аварія.
8. Під час посадки на пробігу відбулося складання назад лівої стійки шасі літака Як-42 внаслідок невстановлення контровної деталі, що оберігають шкворень навішування від осьових переміщень, при доробках на АРЗ. Наслідки - поломка.
9. Неприбирання шасі після зльоту літака Ту-154, права стійка шасі залишилася в проміжному положенні через роз'єднання фланцевого штуцера і корпусу золотникового розподільника внаслідок руйнування шпильок кріплення, яке не було виявлено при базовому ТО (неуважність при огляді). Наслідки - поломка.
10. На зльоті стався підрив літака Іл-76 зі швидкістю 240 км / год внаслідок

зменшення фактичної тяги двигунів на 4300-4660 кгс через невиконання регулювань злітної режиму в АТБ при періодичному ТО. Наслідки - поломка.

Наведені випадки відображають характер помилкових дій технічного персоналу і дозволяють ці дії розділити на дві групи.

**До першої** групи слід віднести помилки, пов'язані з індивідуальними, переважно негативними, психофізіологічними властивостями незібраність, (недисциплінованість, недбалість і т.п.) конкретних авіаційних фахівців (особистий фактор), що мало місце, наприклад, у випадках № 2, 6, 7, 9, 10.

**До другої** - помилки, пов'язані з недоліками взаємодії авіаційної техніки і фахівців (людський фактор).

Причинами, що сприяють помилок цієї групи, є деякі конструктивно-виробничі недоліки авіаційної техніки.

Це, по-перше, недоліки, пов'язані з невиконанням загальних ергономічних вимог щодо забезпечення зручності ТО (незадовільна доступність, «затененність» обслуговуючих місць іншими агрегатами і т.п.).

По-друге, це недоліки, пов'язані з недотриманням принципу «єдності збірки», тобто існування можливості для складання або регулювання агрегату, вузла іншим чином, ніж це передбачено їх конструкцією або експлуатаційно-технічною документацією, що мало місце в розглянутих випадках № 1,3, 4, 5, 8.

Помилкових дій також сприяють не завжди сприятливі умови: підвищений рівень шуму, метеорологічні умови (сніг, дощ, знижена температура і т.п.), недостатня механізація робіт.

Як правило, помилки виникають найчастіше в результаті комплексного впливу ряду несприятливих факторів, зазначених вище.

Це підтверджується, наприклад, такими даними аналізу ефективності трудової діяльності фахівців з технічного обслуговування літаків Ан-24 в умовах одного з льотних закладів ЦА.

Умови і організація праці авіатехніків на оперативних формах ТО (60% помилкових дій) характеризуються рядом особливостей:

- нерівномірний розподіл навантаження протягом робочої зміни (50-60% загального обсягу робіт виконується протягом 3-3,5 год);
- протягом 3-3,5 ч авіаційні техніки працюють в умовах інтенсивних шумових впливів і 1,5-2 ч - в умовах сильної запиленості робочого місця (в літній час).

При проведенні робіт з огляду, перевірки функціонування і відновлення працездатного стану систем планера і силової установки літаків Ан-24 найбільші витрати часів припадають на огляд (від 2,0 до 2,5 год, при цьому в незручному положенні до 1,0 год) і відновлення, що призводить до помилкових дій - перегляду (не виявлення) пошкоджень і відмов (низька якість дефектації).

Вони становили в середньому до 35% загального числа помилок.

При роботах по відновленню помилкові дії зводилися до виконання роботи в неповному обсязі (37%) або до порушення технології виконання певних робіт - 22% загального числа помилок.

Найбільше число помилок відбувається технічним персоналом при ТО через низьку якість дефектації при оглядах, а також внаслідок порушення технології робіт по відновленню працездатного стану.

Внесення сторонніх предметів в паливні та гідравлічні магістралі також становить значну (20%) частина загального числа помилкових дій.

Це в основному забруднення палива при використанні несправних засобів заправки, потрапляння паперу в магістралі при виконанні робіт з фільтрами і т.п.

За період 1985-1988 рр. сталося 12 639 інцидентів (передумов авіаційних подій - ПАП), з яких 59% пов'язані з ситуаціями, що виникли в результаті відмов авіаційної техніки.

Аналіз розподілу відносного числа ПАП (за 100% взято число ПАП через відмов) з причин і рокам експлуатації показує, що ПАП, що виникли через помилки ІАС, при ремонті, і помилок служби ПММ, складають 25%, які розподіляються у співвідношенні 19,8%; 4,2%; 1,0% для кожної з цих причин відповідно.

ПАП через помилки ІАС, як найбільша складова цього виду передумов, розподіляються наступним чином:

- для літаків з ГТД - 57%;
- для літаків з ПД (Ан-2) - 27%;
- для вертольотів - 16%.

Такий розподіл може бути пояснено відмінностями в числі відповідних літаків і вертольотів, які експлуатуються на лініях ЦА, а також специфікою їх застосування (ПАНХ, місцеві авіалінії і т.п.).

Зі збільшенням злітної маси літака і, відповідно, збільшенням середньої тривалості польоту відбувається зниження нальоту на ПАП з причин, пов'язаних з недоліками технічної експлуатації. АП, що сталися через помилки ІТС (ІАС, АРЗ, ПММ), складають 7% загального числа пригод за період 1985-1988 рр., Проте наслідки, до яких вони призводять, є досить важкими. Близько половини (46%) таких помилок за аналізований період призвели до аварій та катастроф. Число інцидентів через помилки технічного персоналу складає близько 15% їх загального числа за аналізований період.

У зв'язку з цим необхідне проведення ефективних заходів щодо попередження помилкових дій ІТС, виконує роботи з ТОіР літаків і вертольотів ЦА.

Аналіз основних помилкових дій, що призводять до АП і інцидентів, показує, що спільними заходами щодо їх попередження повинні бути наступні:

- систематичне вивчення особливостей праці авіаційних спеціалістів та причин допускаються ними помилок;
- вдосконалення навчальної та тренажерної бази з метою підвищення знань конструкції та правил експлуатації авіатехніки;
- раціональне планування та своєчасне здійснення контролю за якістю виконання робіт з ТОіР;

вдосконалення експлуатаційної документації в направленні подання інформації (особливо з усунення відмов і пошкоджень) в формі, яка зменшує або виключає можливість виникнення помилок;

- вдосконалення конструкції літаків і вертольотів, а також комплектуючих виробів з метою якнайповнішого врахування ергономічних вимог,



поліпшення доступності, легкозмінний, рішення проблем стандартизації та уніфікації елементів конструкції з урахуванням людського фактору;

- вдосконалення процедур сертифікації літаків і вертольотів, які враховували б аспекти ергономіки та інженерної психології в процесі технічної експлуатації.

В даний час зростає розуміння важливості врахування людського фактору при технічному обслуговуванні та інспекції повітряних суден. Безпека і ефективність польотів на авіалініях також стають більш безпосередньо пов'язаними з якістю роботи людей, які перевіряють і обслуговують літаки парки авіакомпаній.

## ЗАПОБІГАННЯ І ВИПРАВЛЕННЯ ПОМИЛОК

Класифікація помилок може бути побудована при аналізі і обліку їх причин або сприяючих факторів, що включають, наприклад, рівень навченості персоналу; досконалість технології, організації та управління; досконалість застосовуваних інструментів; навколишнє середовище (робоче місце); досконалість конструкції ПС. Дослідження в даному випадку повинні проводитися так, щоб звести до мінімуму суб'єктивність оцінок і забезпечити розуміння результатів як з боку конструкторів ПС, так і з боку керівників сфери ТО ПС.

Найбільш значущою, але і не менш складною є задача класифікації стратегій запобігання помилок при ТО ПС. Можуть бути розглянуті три класи стратегій впливу на людський фактор (на помилки людини) при ТО ПС:

1. **Зниження частоти помилок.** Стратегії цього класу призначені для безпосереднього впливу на джерело самої помилки. Прикладами таких стратегій є: полегшення доступу до обслуговуваних об'єктах; поліпшення освітлення в зоні виконання робіт; попередній детальний інструктаж.

2. **Перехоплення помилок.** Робиться спроба "перехопити" вже зроблену помилку до вильоту ПС. Прикладами таких стратегій є: контрольні перевірки якості виконаних робіт по ТО перед вильотом; перевірка працездатності систем.

3. **Терпимість до помилок.** Дана стратегія передбачає здатність системи ТО ПС реагувати на помилку без серйозних наслідків. Терпимість до помилок може забезпечуватися як конструкторськими методами, так і досконалістю процедур контролю технічного стану ПС. Прикладами є: багаторазове резервування (підвищена живучість) функціональних систем ПС (коли помилка людини може вивести з ладу тільки одну з систем); програма контролю цілісності конструкції ПС, яка передбачає кілька можливостей своєчасного виявлення втомної тріщини елемента конструкції. Таким чином, з трьох розглянутих стратегій, спрямованих на зменшення частоти помилок, стратегії "зниження частоти помилок" безпосередньо впливають на помилки. Стратегії "зниження частоти" і "терпимості" до помилок безпосередньо пов'язані з досконалістю конструкції ПС як об'єкта ТО, а також з цілісністю і досконалістю системи ТО ПС в цілому.

## КОНТРОЛЬ ЗА ПОМИЛКАМИ ЛЮДИНИ

Контроль за помилками людини здійснюється *двома різними способами*.

*По перше*, бажано звести до мінімуму кількість помилок (нереально ставити мету повністю усунути помилки людини, оскільки помилки є органічною частиною поведінки людини).

Зменшити кількість помилок можна наступними шляхами, забезпечивши високий рівень компетенції персоналу:

- 1) враховуючи при проектуванні органів управління і індикаторів характеристики людини;
- 2) розробивши відповідні контрольні карти перевірок, процедури, керівництва, карти і схеми;
- 3) здійснюючи контроль за рівнями шуму, вібрації і температури і іншими умовами, які можуть стати причиною стресових ситуацій;
- 4) розробивши ефективні програми навчання і підвищення обізнаності в області людського фактору, спрямовані на поліпшення взаємодії і взаєморозуміння між членами екіпажу, бригади техніків, зміни диспетчерів.

*Другий підхід* до контролю за помилками людини полягає в *зведенні до мінімуму впливу або наслідків помилок* шляхом створення так званих буферів безпеки перехресного контролю, більш ефективної взаємодії в колективі або ж шляхом створення практично безвідмовного обладнання.

Система ТО спрямована на запобігання помилок на першому рівні, неможливо виключити повністю. Всі організації по ТО повинні управляти помилками.

*Управління помилками направлено на:*

-Запобігання появи помилок (політика стримування помилок);

Щоб вибрати, чи пом'якшення несприятливих наслідків помилок (політика управління і мінімізації).

*Повідомлення про помилки.*

Життєво важливо, щоб інженер по ТО витягнув уроки з власних помилок і помилок, які відбуваються іншими людьми в цій сфері. Ці ефективні і переконливі уроки - позитивні аспекти людських помилок. Звинувачення інженера в його помилках не обов'язково відіграє позитивну роль в ТО: це може відштовхнути його від того, щоб він зізнавався в помилках. Він може приховати помилки, не повідомити про інцидент.

Також несправедливо звинувачувати інженера, якщо помилка пов'язана з відмовою або нестійкістю технічної системи. UK CAA: Airworthiness Notice № 71, 20. 03.2000: "Прагнути створити обстановку, в якій помилки можуть відкрито відслідковуватися для того, щоб основні чинники впливають і основні причини помилок з ТО можуть бути досліджені".

Щоб система повідомлень про помилки працювала, необхідно щоб робітники відчували, що можуть повідомляти про помилки без страху перед каральними заходами (конфіденційна система повідомлень). Необхідна чітка дисциплінарна політика, формально визначена і задокументована.

*Дисциплінарна політика.*

Ненавмисні або необережні упущення і помилки не повинні призводити

до будь-якого покарання.

Але організація чітко встановлює ознаки покарання у випадках:

- Умисне порушення;
- Особа вже здійснило нещодавно аналогічну помилку;
- Особа намагалося приховати упущення або інцидент;
- Особа навмисно порушив чинні процедури, які зрозумілі і коректні.

*Розслідування помилок.*

## **ПРОГРАМА MEDA**

Програма для прийняття рішень щодо недопущення помилок при ТО (MEDA) передбачає проведення системного аналізу і відстеження факторів, що сприяють помилок при ТО і підготовку рекомендацій щодо запобігання помилок.

MEDA-процес включає 5 основних етапів:

- Подія.

Після будь-якої події організація повинна відібрати пов'язані з помилкою аспекти, які підлягають розслідуванню;

- Рішення.

Експлуатант приймає рішення про те, що подія пов'язана з ТО і проводить розслідування за методикою MEDA.

- Розслідування.

Експлуатант використовує встановлену форму MEDA і реєструє загальну інформацію про ПС, вид і час ТО; помилку, яка призвела до події; чинники, які сприяли помилку, заходи щодо недопущення повторення даної події.

- Превентивні заходи.

Керівництво аналізує та впроваджує превентивні заходи щодо вдосконалення процесів, а потім відстежує їх ефективність, з тим щоб зменшити ймовірність подібних подій в майбутньому.

- Зворотній зв'язок.

Зворотній зв'язок з персоналом ТО необхідна для того, щоб персонал розумів, що в систему внесені зміни в результаті використання методики MEDA. Керівництво відповідає за доведення підсумків розслідування до працівників.

Методика MEDA включає в себе модель MEDA помилок і MEDA процесів.

До так званої «брудної дюжини» помилок входять:

- 1) Відсутність спілкування;
- 2) Самовпевненість;
- 3) Недостатність знань;
- 4) Відволікання;
- 5) Брак злагодженості;
- 6) Втома;
- 7) Нестача ресурсів;
- 8) Тиск з боку керівництва;
- 9) Брак наполегливості;

- 10) Стрес;
- 11) Брак інформації;
- 12) Норми.