الخرسانة كان متدنياً وأن قوتها عن ومن التشييد كانت أقل من القوة المفترضة حسب التصميم ، وتم إنقاذ المبنى بعد إجراء عمليات مكثفة ومدروسة من الصيانة .

* **انهيار لاسباب متعددة :** وكمثال للإنهيار لأسباب متعددة ماحدث لمبنى عمره ست سنوات . فقد وجد ، بعد إنهياره ، أن الأسباب كانت ضعف الخرسانة المكونة للإعمدة وبعض الاجزاء السفلى ، ووجود بعض المواد الكيميائية الضارة بالخرسانة المكونة للأساس (املاح الكبريت والكلور) ، زد على ذلك ، فقد تم إصلاح السقف الذي تسربت منه مياه الأمطار بزيادة طبقات من مواد البناء فوقه ، مما أدى إلى زيادة سمك السقف من (١٢٠ مليمتر) إلى (٥٠٠ مليمتر) ، وبالتالي زيادة الحمل على المبنى . ومما زاد الأمر سوءً أن المقاول قام بتخزين العديد من مواد البناء فوق السقف أثناء عملية الإصلاح .

الحد من تصدع المباني

لعله من البديهي القول بأن تفادي تصدع المباني ، الذي قد يؤدي إلى انهيارها ، يكمن اساساً في تفادي مسبباته التي أوردنا العديد منها أعلاه . ويلعب التحكم الدقيق ومراقبة ومتابعة سير العمل في كل المراحل التي يمر بها المبنى دوراً اساساً في الحد من تصدع المبنى . ويمكن أن تبدأ أعمال المراقبة والتحكم من مرحلة الدراسة والتصميم ، مروراً بمرحلة التنفيذ ، ثم الإستخدام والصيانة الدورية (الوقائية) والتصحيحية . ومن المهم أن يتم كل ذلك تحت اشراف هندسي مؤهل .

خلاصة القول أن الكثير من التصدع المسبب للإنهيار في المباني يمكن تفاديه لو تم إتباع الأسس السليمة المعروفة جيداً في صناعة البناء ، التي من أهمها الرقابة الفنية الصارمة للمبنى في كل مراحله من الدراسات الأولية إلى فترة استخدامه وما يتوجب القيام به من صيانة في هذه الفترة .

كوارث النقل البحري

أ. إيهاب صلاح الدين

تمثل كوارث النقل البحري إحدى الكوارث غير الطبيعية التي يواجهها الإنسان سواءً في الأنفس أو الممتلكات . وعلى الرغم من التطور التقني في وسائل الأمن والسلامة في مثل تلك الكوارث إلا أن إزدياد حركة النقل البحري ـ خاصة نقل البضائع ـ قد أدى لزيادة تلك الكوارث بسبب التطور الذي حدث في حجم السفن وتنوع المواد التي تحملها ، فعلى سبيل المثال أدى الطلب المتزايد على النفط إلى تزايد السفن العملاقة المخصصة لنقله مما زاد من المخاطر التي تتعرض لها السفن من جراء التسرب النفطي في المحيطات أو الحرائق الكبيرة وغيرها .

وبما أن السفن هي المحور الرئيس لكوارث النقل البحري فإن حجم الكارثة يعتمد على حجم السفينة ، والغرض المستخدمة فيه ، ومقدار ما تحمله من بضائع وأنفس .

أنواع السفن

تقسم السفن إلى مجموعات تشمل كل مجموعة أنواعاً متقاربة التصميم والوظائف وذلك كما يلي:ـ

● سفن النقل

تشمل سفن النقل سفن الركاب ، وسفن البضائع الجافة ، وناقلات البترول والمعديات أو العَبارات . وتعد من أهم أنواع السفن المعرضة للكوارث بسبب ما تحمله من أنفس وبضائع.

● سفن الخدمات البحرية

تشمل سفن الخدمات البحرية القاطرات البحرية وسفن الإنقاذ ، وسفن تحطيم الثلوج ، وسفن الأرصاد الجوية ، وسفن الإرشاد .

● سفن الأغراض الأخرى

تشمل سفن الأغراض الأخرى سفن الصيد ، وسفن صيد وتصنيع الحيتان ،

وسفن مراسلات التلغراف ، وسفن النزهة ، والسفن الحربية .

ومع هذا التعدد والتنوع من السفن والناقلات ، وازدياد اعدادها المستعملة في كل مجال فإنها تتعرض إلى حوادث وكوارث مختلفة تتمثل فيما يلي :-

كوارث التصادم والإرتطام

تمثل حوادث التصادم والارتطام أكبر نسبة من كوارث النقل البحري ، فعلى سبيل المثال أدت الطفرة الكبيرة في صناعة النقل البحري خلال الفترة من ١٩٦٠م إلى ١٩٨٠م إلى تزايد حمولة السفن إلى سبعة أضعاف ما كانت عليه ، وخلال تلك الفترة ظهرت أنواع جديدة من السفن مثل سفن الحاويات السريعة ، وسفن نقل البضائع الخطرة (ناقلات الغاز والبترول والمواد الكيميائية) . ومما ضاعف من حجم المشكلة إزدحام الممرات المائية بالعديد من المنشآت البترولية وغيرها مما زاد من صعوبة حركة السفن والحد من حريتها . وتشير البيانات الاحصائية إلى أن عدد السفن وحمولاتها سيزداد مستقبلاً بسبب أن النقل البحري لايزال أرخص وسائل النقل على الإطلاق .

وعليه فإن خطر التصادم والإرتطام سيظل في زيادة مستمرة ، وبالتالي يزيد من حجم الكارثة سواء كانت كارثة بيئية مثل تسرب النفط أو الغاز أو المواد البترولية ، أو كارثة في الأرواح والممتلكات .

ومن أجل ذلك قامت العديد من الدول باتخاذ الإجراءات الأمنية اللازمة للحد من خطورة تلك الحوادث ، وذلك من خلال الإشراف على الممرات المائية ومناطق الاقتراب من الموانىء المزدحمة مثل موانىء أوربا وأمريكا وجنوب شرق آسيا ، وإدخال العديد من أنظمة تأمين الملاحة مثل أنظمة فصل مسارات المرور وإقامة شبكات المتابعة بالرادار ووضع المسارات الملاحية المناسبة .

● مسببات كوارث التصادم

يحدث تصادم وارتطام السفن سواء كان ببعضها البعض أو ارتطامها بالشعب المرجانية بسبب عوامل عدة مثل : خصائص المرور ، والإجراءات المتبعة من قبل سلطات الإشراف الملاحي ، والظروف الجوية ، ويوضح الشكل (١) أهم العوامل التي تؤثر على معدل حوادث تصادم السفن .

لعله من المناسب التطرق لبعض الأمثلة لكوارث التصادم والإرتطام ولكن ليس من السهل حصر جميع الكوارث الناجمة عنها، إذ أن الملاحة البحرية تعد من أكثر سبل التنقل بين اقطار المعمورة بدءاً من المراكب الشراعية الصغيرة مروراً بالسفن الكبيرة التي استخدمها المكتشفون الأوائل للأراضي الجديدة وانتهاء بالسفن العملاقة الحالية ، غير أنه من المناسب إعطاء أمثلة حديثة عن حجم الكوارث التي نجمت عن ارتطامات السفن وذلك كما يلي :-

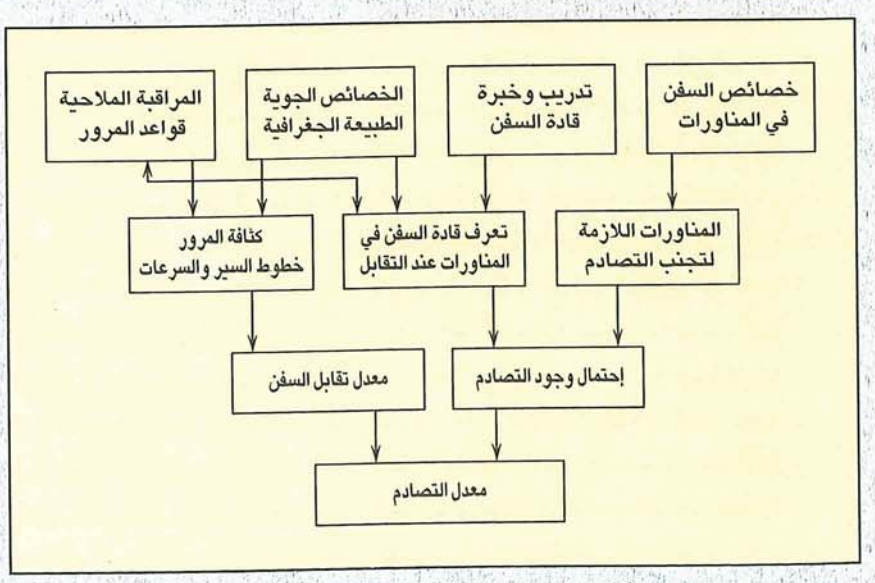
* **حادث برنسيس أليس وبيوبل كاسل :** وقع عام ١٨٧٨م عندما تصادمت الباخرة برنسيس اليس الهولندية مع الباخرة بيوبل كاسل الإنجليزية في نهر التايمز البريطاني نتيجة انحراف مسار الباخرة الأولى ، وقد نجم عن الحادث وفاة ٦٤٠ شخصاً .

* **حادث الينى – ٥ :** وقع عام ١٩٦٧م عندما جنحت ناقلة النفط كوري كانون بحمولتها البالغة ٣٥٠ الف طن زيت نتيجة لإنحراف الباخرة الينى – ٥ عن مسارها بالقرب من جزيرة بيشوب البريطانية مما أدى إلى تصادمهما وتسبب في تسرب كمية كبيرة من الزيت حوالي (١٠٠ألف طن) . غطت دائرة قطرها ٣٥كم مؤدية إلى تلوث كبير لبعض الشواطىء البريطانية .

* **حادث ناقلة البترول أورو :** حدثت عام ١٩٧٠م عندما جنحت الناقلة الليبرية أورو عن مسارها وتسرب منها حوالي ١٨٠ ألف طن من البترول في خليج شيوبوكتو بالقرب من السواحل الكندية .

* **حادث الناقلة ميثولا :** حدث عام ١٩٧٤م عندما جنحت الناقلة البريطانية ميثولا عند اصطدامها بشعب مرجانية ، وقد ساعدت حمولتها الزائدة عن المقرر – حوالي ٢٥٠ ألف طن زيت — في عظم الكارثة حيث تسرب ما مقداره ١٣٠ ألف طن في الشواطىء البريطانية مخلفة بقعة من الزيت بقطر ٢٨كم .

* **حادث أموكو قادس :** حدث عام ١٩٧٥م عندما تسبب عطل ميكانيكي في أجهزة التوجيه في جنوح السفينة



● شكل (١) العوامل المؤثرة على معدل تصادم السفن .

سبب الحادث / الفترة الزمنية	١٩٢١ - ١٩٣٠م	١٩٥٩ - ١٩٦٠م	١٩٦١ - ١٩٧٠م	١٩٧١ - ١٩٨٠م
غرق	٩٩	٣٧	٤٨	٣٨
جنوح	٧٩٩	١٠٣	٥٨	٥٨
تصادم	٣٢١	١١٦	٧٣	٤١
فقدان	٤٧	٣	١	٢
إنفجارات وحرائق	٧٧٨	١٨٤	٦٣	٥٩
أسباب أخرى	-	-	٢٣	٤٦
المجموع	٢٠٤٤	٤٤٣	٢٦٥	٢٤٤
العدد التقريبي للسفن	٨٢٠٠	٥٦٠٠	٤٤٠٠	٣٥٠٠
أضرار الحرائق (٪)	٣٨٪	٤١,٥٪	٢٣,٧٪	٢٤,٢٪

● جدول (١) أسباب الأضرار الجسيمة بالسفن (حمولة أكثر من ١٠٠ ألف طن) بالمملكة المتحدة .

سبب الحادث / الفترة الزمنية	٥٦ - ١٩٦٠م	٦١ - ١٩٦٥م	٦٦ - ١٩٧٠م	٧١ - ١٩٧٥م	٧٦ - ١٩٨٠م
غرق	٢٤٢	٣٠٨	٥٠٨	٦٦٠	٧٢٥
جنوح	٣٥٥	٥٤٨	٦٠٨	٥٢٨	٦٦٨
تصادم	١٠٤	١٣٣	١٨٤	١٩٢	٣٠٦
إنفجارات وحرائق	٧٧	١٥٦	٢٧٢	٢٩٤	٢٤٠
أسباب أخرى	٨٠	٧٣	٨٢	٨٤	٦٧
المجموع	٨٣٨	١٢١٨	١٦٥٤	١٧٥٨	٣٠٠٦
النسبة المئوية للخسارة بسبب الحريق	٩٪	١٢,٨٪	١٦,٤٪	١٦,٧٪	١٧٪

● جدول (٢) السفن العالمية (حمولة أكثر من ١٠٠ ألف طن) التي أصيبت بخسارة كاملة .

أموكوقادس الفرنسية بالقرب من شاطىء النورماندي شمال فرنسا . وقد أدى الحادث إلى غرق أغلب ركاب السفينة البالغ عددهم ٥٥٠ راكباً .

* **حادث تصادم برافري وبوهلين :** حدث عام ١٩٧٦م عندما تصادمت السفينة برافري بالسفينة بوهلين ـ كلاهما بريطانيتين ـ عند الشواطىء البريطانية . وقد أدى الإصطدام إلى خروج السفينتين عن مسارهما الملاحي ، ونتج عن ذلك تحطم السفينتين مع غرق ٥٤٠ شخصاً واصابة ٢٠٠ أخرين بجروح .

* **حادث ناقلة البترول أماكوكاديز :** حدث في مارس ١٩٧٨م عندما جنحت الناقلة المذكورة عن مسارها بالقرب من سواحل بريتاني الفرنسية فتسرب من حمولتها البالغة حوالي ٢٣٠ ألف طن من النفط الخفيف ٢٢٠ ألف طن إلى مياه البحر فتسبب في تكوين بقعة من الزيت بلغت مساحتها ٥٠٠كم٢ دفعتها الأمواج إلى الشواطىء الفرنسية السياحية فدمرت الحياة البحرية فيها تدميراً كاملاً . ويعد هذا الحادث من أكبر الحوادث البحرية حتى الآن .

* **حادث العبارة سالم إكسبريس :** حدث عام ١٩٩٢م عندما غرقت العبارة المصرية سالم إكسبريس بالقرب من سفاجا المصرية نتيجة اصطدامها بالشعب المرجانية بسبب حمولتها الزائدة وسوء الأحوال الجوية (عواصف ورياح شديدة) أخرجتها عن مسارها . ومما زاد الأمر سوءاً اشتعال النيران بالجزء السفلي من العبارة . وقد لقي معظم ركاب السفينة حتفهم حرقاً أو غرقاً .

● تنظيم الملاحة البحرية

أخذ تنظيم الملاحة البحرية (قواعد منع التصادم) في البحار صفة الشرعية الدولية منذ عام ١٨٦٤م وذلك عقب الحوادث البحرية المختلفة . ومن أهم تلك التنظيم ضرورة إلتزام السفن بالملاحة على الجانب الأيمن من المسارات البحرية عند مقابلتها لسفن أخرى .

ونتيجة لدراسات متأنية وبعد عقد مؤتمرات دولية تمت عام ١٨٨٩م بمدينة واشنطن صياغة قواعد تنظم الملاحة البحرية أطلق عليها "قواعد واشنطن" ، بعدها قامت لجنة السلامة الدولية في البحار بإدخال العديد من التعديلات في هذه القواعد كان آخرها عام ١٩٧٢م . وقد تم الإعتراف الدولي بقواعد ١٩٧٢م واصبحت ملزمة قانوناً . كما ذهبت بعض الحكومات أبعد من ذلك بإلزامها السفن الزائرة لموانئها بتركيب بعض الأجهزة الملاحية الإضافية .

كوارث الحرائق

تأتي كوارث حرائق السفن في المرتبة الثانية بعد كوارث الإصطدام من حيث الأهمية ، ويوضح جدول (١) الأسباب المؤدية إلى أضرار جسيمة بالسفن في المملكة المتحدة والتي يمثل الحريق نسبة كبيرة فيه . وتعد كوارث الحريق من أخطر كوارث النقل البحري بسبب ما ينجم عنها من خسائر بشرية ومادية وبسبب سرعة انتشارها ، ولأن مكافحتها تتطلب جهود شاقة وتصرف سريع . ومما يزيد الأمر خطورة أن نسبة ما ينجم عنها من خسارة كاملة للسفن ـ في العالم ـ في تزايد مستمر ، جدول (٢) ، بسبب ازدياد حركة النقل

البحري وتنوع السفن والبضائع التي تحملها . وحسب التقرير الذي رفعته الولايات المتحدة الأمريكية إلى المنظمة الإستشارية للملاحة الدولية (Inter-Governmental Maritime Consultative Organization - IMCO) لعام ١٩٨١م ، فإن سفن البضائع تعد أكثر السفن تعرضاً للحرائق ، يليها من حيث الأهمية ناقلات النفط والغاز . ويوضح جدول (٣) الأنواع المختلفة للسفن التي تعرضت للحريق لعام ١٩٨١م .

أسباب حرائق السفن

تعد الحرائق الناجمة عن الصيانة واللحام من أكثر حوادث حرائق السفن انتشاراً حيث تمثل حوالي ٤٠٪ من الحوادث ويوضح جدول (٤) أماكن الخسارة الكاملة أو الجسيمة نتيجة الحرائق والإنفجارات على سفن انجليزية خلال الفترة ١٩٦٥ إلى ١٩٧٦م ، ويأتي في المرتبة الثانية من حيث كثرة الانتشار الحرائق الناجمة عن الأحمال والإهمال والقصور في أماكن تواجد اللهب المستمر في السفن مثل المطابخ ، وكذلك الحرائق الناجمة عن الاعطال الكهربائية أو اعطاب المحركات حيث تعاني غرف المحركات من خطر عظيم نظراً لتعرضها لإرتداد النيران من أفران الغلايات والغازات والأبخرة المتسربة من المحركات وخطوط المواسير الساخنة ، بالإضافة إلى وجود الزيوت والأوسخة العالقة في غرفة المحركات . كذلك لا يخفى أثر التدخين في الأماكن المحظورة على سلامة السفن إذ رغم أن الحوادث الناجمة عنها قليلة مقارنة بالأسباب الأخرى إلا أن التهاون في أمرها قد يؤدي إلى كارثة كبيرة .

نوع السفن	العدد	النسبة (٪)
ركاب	١٢	٧,٩
بضائع :		٦٥,١
بضائع عامة	٧٥	
بضائع حب	١٢	
دحرجة	٧	
حاويات	٤	
بضائع مختلفة	١	
ناقلات نفط	٢٦	١٨,٤
ناقلات غاز	٢	
أخرى	١٣	٨,٦
المجموع	١٥٢	١٠٠

● جدول (٣) اعداد وأنواع السفن التي تعرضت للحريق (١٩٨١م)

وسائل مقاومة الحرائق

يعد التخطيط المسبق لمنع حدوث الحرائق في السفن من أنجح السبل لتفادي كوارث السفن . وعليه لابد من الأخذ في الإعتبار تزويد السفن بالوسائل الانشائية للوقاية من الحرائق وغيرها ، ثم يلي ذلك التخطيط لتنظيم عمليات الإنذار المبكر لاكتشاف ومقاومة الحرائق عند نشوبها . ويعد موضوع تدريب طاقم السفينة على استخدام الوسائل الفنية لتنفيذ عمليات المكافحة من أهم المواضيع التي يجب أن تؤخذ في الإعتبار .

ومن أهم الوسائل الوقائية لدرء كوارث حرائق السفن ما يلي :-

- تقسيم السفن إلى قطاعات رأسية بحيث تُفصل كل من غرف المحركات و عنابر الشحن وأماكن الخدمات عن بعضها البعض .
- الحد من استخدام المواد القابلة للإشتعال أو الملتهبة على السفن .
- التوزيع المثالي للمواد الخطرة على السفينة وتخزينها في أماكن آمنة بعيداً من مصادر الحريق الأخرى .
- تزويد السفن بأجهزة كشف وانذار ومكافحة الحرائق والرقابة الدورية عليها.
- دهن السفينة وأجهزتها بمواد غير قابلة للإشتعال .
- منع استخدام النيران المباشرة (شمعات اللحام ، الفتائل المشتعلة ، الشموع ، الفوانيس) بالقرب من مخازن شحن المواد القابلة للإشتعال .
- مراعاة إجراءات السلامة في الأجهزة الكهربائية وغرف الغلايات والافران .

مكان الحريق / العام	٦٥	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠	٧١	٧٢	٧٣	٧٤	٧٥	٧٦	المجموع
الماكينات	٢	١	٢	٢	٦	٣	–	–	٤	٧	٤	٢	٣٣
أماكن الإعاشة والخدمات	٤	١	٢	٧	–	٢	٢	–	٤	١	٣	٢	٢٨
أماكن شحن البضائع الجافة	–	–	١	٢	–	–	–	–	١	–	–	–	٤
أماكن شحن (ناقلات)	–	١	٤	١	١	١	–	–	١	–	–	–	٩
أماكن شحن (ناقلات بضائع مختلفة)	–	–	–	–	–	–	٢	–	–	–	–	–	٢
المضخات	–	–	–	–	١	–	–	–	١	–	–	–	٢
أماكن أخرى	–	–	–	–	–	–	–	–	٢	–	–	–	٢
المجموع	٦	٣	٩	١٢	٨	٦	٤	–	١٣	٨	٧	٤	٨٠

● جدول (٤) أماكن الخسارة الكاملة أو الجسيمة نتيجة الحرائق والإنفجارات على سفن انجليزية (١٩٦٥ - ١٩٧٦م) .