

Accidente majore cu implicarea îngrășămintelor

Scopul acestui buletin este să ofere informații cu privire la lecțiile învățate în baza accidentelor raportate în Sistemul de raportare a accidentelor majore al UE (eMARS) și a altor surse de accidente, atât operatorilor din industrie, cât și autorităților de reglementare. În viitor, buletinul privind lecțiile învățate în PPAC va fi elaborat semestrial. Fiecare ediție a buletinului se axează pe o anumită temă.

Rezumat

Pentru pregătirea acestui buletin au fost studiate 25 de accidente majore din cadrul eMARS ce au implicat îngrășăminte, împreună cu alte 25 de accidente din surse libere, inclusiv accidente de transport. Au fost selectate accidentele în care a fost implicat nitratul de amoniu sau un îngrășământ NPK (azot-fosfor-potasiu).

În general, cu unele excepții, majoritatea accidentelor au avut loc în depozite sau uzine de produse chimice generale, dar accidentele de transport implicând îngrășăminte cu nitrat de amoniu au provocat și ele incidente grave, având ca urmare victime umane și daune materiale.

Notă:

Descrierile accidentelor și lecțiile învățate sunt reconstituite în baza rapoartelor de accident, depuse în Sistemul de raportare a accidentelor majore al UE

<https://emars.jrc.ec.europa.eu>

precum și alte surse deschise. EMARS conține peste 800 de rapoarte ale accidentelor chimice oferite de statele membre ale UE și de țările OCDE.

Accidentul 1

Depozitarea și distribuția en-gros și cu amănuntul

Sucesiunea evenimentelor

Un incendiu a avut loc la un depozit de îngrășăminte și produse chimice, aparținând unui distribuitor en-gros de diferite produse, inclusiv zahăr, melasă, îngrășăminte și cereale. Instalația de depozitare era împărțită în 8 compartimente, dintre care două conțineau îngrășăminte NPK (15% N, 8% P, 22% K) în cantități de 600 și, respectiv, 500 de tone. În plus, un compartiment mai conținea 650 de tone de îngrășământ pe bază de nitrat de amoniu, iar în altul erau depozitate 200 de tone de soluție de uree 46%. La 29 octombrie 1987, un operator a observat fum în sectorul nr. 2 al depozitului, adică în compartimentul care conținea 850 de tone de îngrășământ NPK. Prima reacție a personalului a fost să intervină

la sursa incendiului cu stingătoare portabile, în absența unor furtunuri de incendiu funcționale. Sosind la fața locului, pompierii au observat că din compartimentul de depozitare ieșea un fum dens. De asemenea, se părea că focul ardea sub materialul depozitat. Cu toate acestea, intervenția pompierilor părea să se concentreze doar pe prezența îngrășământului pe bază de nitrat de amoniu, ignorând natura celorlalte produse chimice. Mai mult, au apărut dezacorduri între specialiști, care au întârziat aplicarea unor metode eficiente de intervenție. Accidentul a provocat rănirea ușoară a 3 angajați și evacuarea timp de 8 ore a 38 000 de persoane.

(Continuare pe verso...)

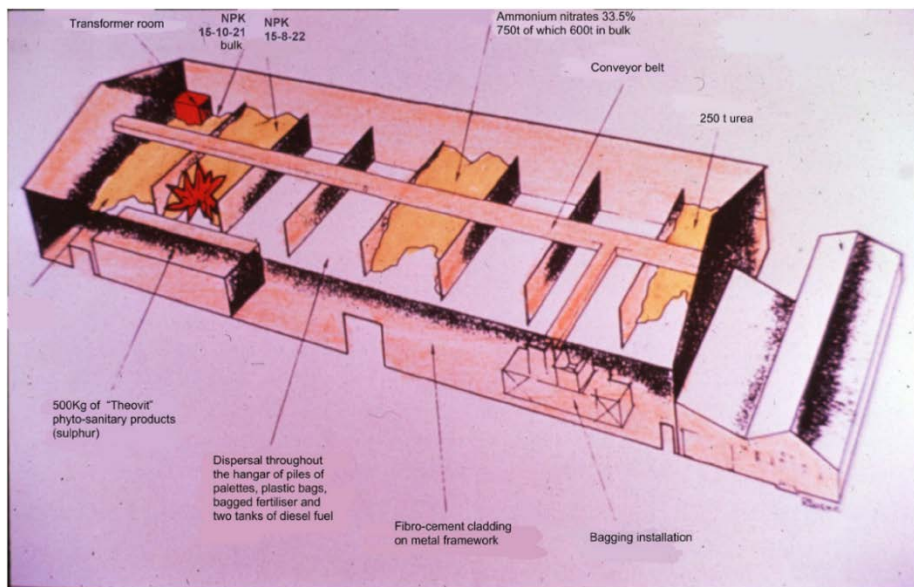


Figura 1: Instalațiile în cauză Sursa: ARIA nr. 5009

Accidente majore cu implicarea îngrășămintelor

Producerea și depozitarea îngrășămintelor

Ca substanță chimică, nitratul de amoniu are o istorie lungă. (A fost produs pentru prima dată în anul 1659). Este o substanță "cu dublă utilizare", din care se pot obține îngrășăminte sau explozivi. Este produs pe scară largă în întreaga lume (peste 20 mil. tone în anul 1998), peste o treime din producția mondială fiind obținută în Europa (peste 7 mil. tone în anul 1998). Fără îndoială, acest produs este important pentru Occident. Nitratul de amoniu este absorbit ușor de către plante, fiind o sursă eficientă de azot pentru acestea, potrivită în special pentru condițiile de cultivare în condițiile climatice din Europa. Absorbția eficientă face ca nitratul de amoniu să fie o substanță destul de prietenoasă mediului, comparativ cu alte îngrășăminte artificiale; în mod normal, cantitatea de azot pierdută în atmosferă este scăzută.

Istoricul accidentelor implicând îngrășăminte cu nitrat de amoniu

Nitratul de amoniu a provocat câteva dintre cele mai dezastruoase evenimente pe timp de pace din secolul XX. Cele mai cunoscute și mai grave două accidente din Occident sunt cel de la Oppau (Germania), unde explozia a 450 de tone de îngrășăminte cu sulfat de amoniu și nitrat de amoniu aflate într-un depozit a ucis 561 de persoane. Iar în 1947, în Texas City (SUA), o navă ce transporta 2600 tone de nitrat de amoniu a explodat, provocând incendierea unui vas aflat în apropiere, pe care se aflau 960 tone de nitrat de amoniu. 581 de persoane au decedat. Descrieri detaliate și lecții învățate din aceste accidente pot fi găsite în mai multe surse. S-au scris mai multe cărți pe tema acestor dezaastre, iar în surse online deschise există de asemenea informații numeroase privind acestea și alte accidente provocate de nitratul de amoniu.

Chiar și după aceste accidente, nitratul de amoniu a fost cauza multor accidente care au provocat explozii, incendii și emanații de gaze toxice. În multe țări s-a recunoscut faptul că, până și stocurile mici de îngrășăminte cu nitrat de amoniu, care în unele țări înseamnă 10 tone, pot expune populația la un risc ridicat dacă nu sunt aplicate toate măsurile și procedurile de siguranță. (http://ipsc.jrc.ec.europa.eu/fileadmin/repository/sta/mahb/docs/SpecialRegulatoryTopics/Ammonium_nitrate_safety.pdf). Figura de mai jos prezintă decesele și cantitățile asociate accidentelor implicând NA, identificate de acest studiu din anul 1916 până în prezent.

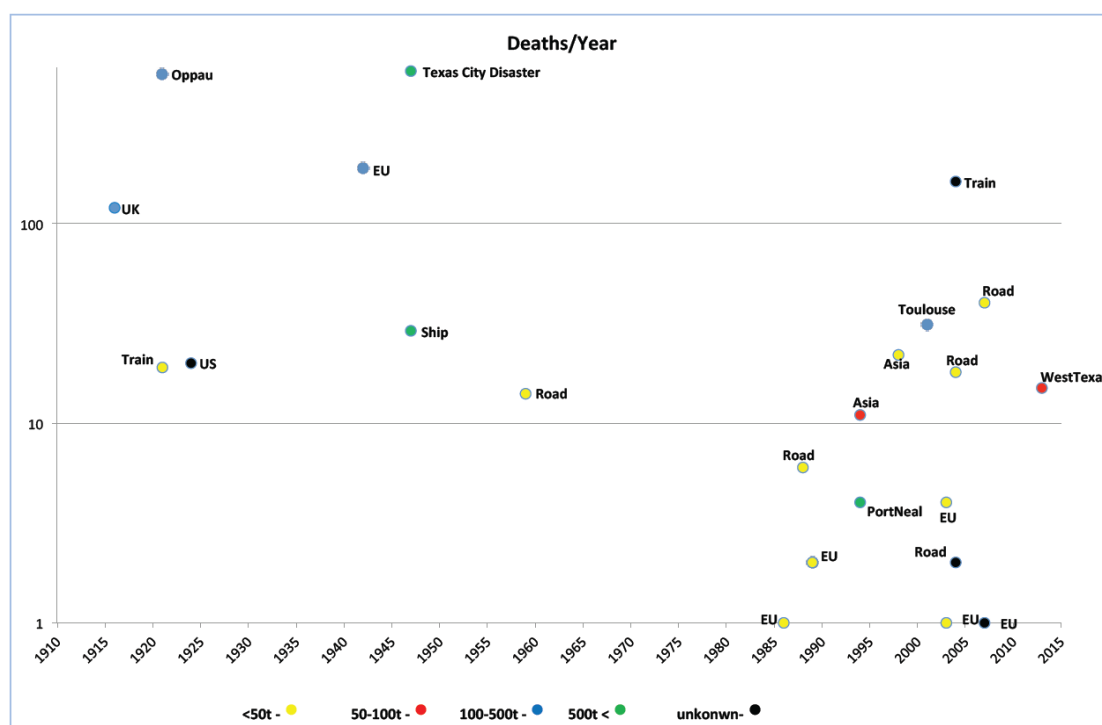


Figura 2 - Decesele și cantitățile asociate accidentelor implicând NA

(Sursa: eMARS și http://en.wikipedia.org/wiki/Ammonium_nitrate_disasters.) Dacă doriți o listă a accidentelor din această figură și a referințelor utilizate, vă rugăm să trimiteți un e-mail cu solicitarea dvs. la adresa emars@jrc.ec.europa.eu.

Accidente majore cu implicarea îngurășămintelor

Accidentul 2

Fabricarea produselor chimice generale

Sucesiunea evenimentelor

Auto-descompunerea îngurășămintelor NPK a provocat un incendiu la un siloz de depozitare și emanații de substanțe toxice, în principal oxizi de azot. Silozul conținea aproximativ 15 000 tone de produs, dar incendiul a fost depistat suficient de devreme (probabil datorită fumului, nu prin detectare automată) pentru a se evita consecințe grave. Cinci pompieri au ajuns la spital cu leziuni minore, iar o parte din personalul aflat la fața locului a suferit iritații la ochi și gât, și arsuri. Câteva instituții și locuințe din vecinătate au fost evacuate, iar în alte zone populația a fost sfătuită să se adăpostească pentru un anumit timp (nespecificat). În final nu au fost raportate vătămări în afara amplasamentului. Incendiul a fost controlat după ce majoritatea materialelor au fost îndepărtate prin mijloace mecanice.

Cauzele

S-a crezut că expunerea la umiditate a cauzat aglomerarea unei părți din produs. În plus, produsul putea ajunge în contact cu materie organică, și anume excremente de porumbel, datorită numărului mare de porumbei aflați în silozuri. Timp de două luni, o parte din produsul implicat în accident a fost expusă condițiilor ambientale atunci când în regiune a plouat foarte mult. Descompunerea auto-întreținută, cauzată de prezența unui contaminant, ar fi putut fi accelerată de prezența unor structuri cristaline anormale (aglomerare) în produs.

Constatări importante

- O parte din produs a fost expusă temperaturii ambientale într-o perioadă când în regiune a plouat foarte mult. Scurgerile prin acoperișul silozului au provocat umezirea lotului expus, generând o posibilă recristalizare sau aglomerare a îngurășămintului.
- Niciun document disponibil la instalație nu a indicat posibilitatea producerii unui astfel de accident.
- O cantitate mare de NPK era depozitată în același loc, fără o separare corespunzătoare. Această practică era de fapt contrară normelor companiei privind condițiile de depozitare.

Lecții învățate

- Operatorii depozitelor trebuie să depună eforturi pentru a elimina posibilitatea pătrunderii impurităților în nitratul de amoniu. Trebuie luate măsuri pentru a împiedica păsările și animalele să intre în contact cu produsul, sau, dacă acest lucru este imposibil, nu se va depozita nitrat de amoniu în amplasamentul respectiv.
- La depozitarea compușilor cu nitrat de amoniu, se va evita expunerea la apă pentru a preveni aglomerarea. O neconformitate în structura îngurășămintului, cum ar fi aglomerarea, poate accelera oxidarea. Depozitele trebuie construite și întreținute corespunzător pentru a se evita scurgerile, inundarea sau formarea cavităților de umiditate în locurile unde se află nitrat de amoniu.
- Angajații trebuie instruiți și testați periodic cu privire la procedurile esențiale de siguranță și trebuie efectuată o monitorizare periodică pentru a se asigura respectarea procedurilor.
- În cadrul investigației de monitorizare s-a mai recomandat ca în fiecare siloz să fie instalate dispozitive pentru monitorizarea temperaturii.

[Accident eMARS #263]

Accidentul 3

Producerea și depozitarea îngurășămintelor

Sucesiunea evenimentelor

O explozie s-a produs într-un rezervor tampon de NP, în procesul de neutralizare al activității de producție. Producția în cadrul uzinei de îngurășămintă fusese oprită din cauza lucrărilor de întreținere în zona de depozitare a amoniacului și, ca urmare, uzina nu putea fi aprovizionată cu amoniac. Chiar înainte de explozie s-a declanșat un detector automat de incendiu, conectat direct la dispeceratul unității locale de pregătire pentru situații de urgență a uzinei. În plus, operatorii din uzină au observat prezența unor gaze, iar clădirea a fost evacuată, personalul fiind îndrumat spre punctele de întâlnire desemnate. La scurt timp după evacuare a avut loc explozia. Suflul exploziei a provocat spargerea geamurilor în zona locului de întâlnire, iar 5 operatori au fost răniți de fragmentele de sticlă. Explozia a provocat un incendiu la etajul al treilea al clădirii. Incendiul a fost stins după o oră și ceva.

Cauzele

Cauza accidentului a fost identificată ca fiind descompunerea nitrului de amoniu în rezervorul tampon de NP, din cauza temperaturii înalte și a pH-ului redus din acesta. Aceste condiții au dus la formarea unei cantități mari de gaze, rezultând spargerea rezervorului din cauza suprapresiunii. Supraîncălzirea a fost provocată de o supapă de abur cu scurgeri aflată pe conducta de aducție a aburului (20 bar) la rezervor. Rezervorul tampon de NP era ultima unitate înainte ca lichidul să fie pompat spre secțiunea de evaporare și granulare pentru obținerea cristalelor de produs final. Gazul eliberat din rezervor este dirijat spre sistemul de recuperare pentru amoniac. În acest proces, adăugarea de amoniac neutralizează lichidul acid din procesul imediat anterior. Fluxul de amoniac era controlat printr-o măsurare automată online a pH-ului la 25% din nivelul maxim al rezervorului. În afara de aceasta, se adăuga nitrat de amoniu pentru a obține un raport corect între N și P în produsul final.

Constatări importante

- Rezervorul tampon de NP nu era dotat cu instrumente pentru funcții de siguranță, dar a fost instalată o alarmă pentru temperatură ridicată (la 145 °C). Mai existau o alarmă de nivel redus și ridicat al pH-ului, care era măsurat automat, și o alarmă de nivel ridicat la analizorul online de clor.
- În studiul HAZOP și în analiza de risc nu erau menționate pericole asociate rezervorului tampon de NP.
- Cu două seri înainte de accident se declanșase alarma de temperatură ridicată. Aceasta a fost confirmată și anulată fără efectuarea unei investigații.
- În seara zilei care a precedat accidentul, temperatura continua să fie ridicată, dar întrucât nivelul pH-ului era ridicat și supapele de abur erau închise, s-a presupus că măsurarea temperaturii este eronată.

Lecții învățate

- La identificarea pericolelor trebuia să se acorde atenție riscurilor ridicate legate de prezența nitrului de amoniu într-un rezervor de proces, în timp ce procesul era oprit. De obicei, procedurile și controalele de siguranță pentru echipamente de proces sunt menite să gestioneze riscurile atunci când procesul este activ și nu se poate presupune în mod automat că sunt capabile să controleze în mod sigur și substanțele în situații anormale.

(Continuare pe verso...)

Prevenirea și nivelul de pregătire pentru accidentele chimice

(Continuare de la accidentul 3) Producerea și depozitarea îngrășămintelor

- La identificarea pericolelor trebuia să se acorde o atenție deosebită la sensibilitatea nitrului de amoniu la modificarea condițiilor de funcționare. Ca atare, trebuie să se ia în considerare și ciclul de viață al instalației și evenimentele neprevăzute care pot afecta negativ aceste condiții, pentru a stabili controale și proceduri de siguranță corespunzătoare situațiilor respective.
- Instalarea unor instrumente pentru funcții de siguranță este o măsură tipică de control, care poate ajuta operatorul să limiteze consecințele reacțiilor neprevăzute ale nitrului de amoniu într-o gamă variată de condiții.
- Managementul alarmei este o provocare obișnuită la multe instalații de procesare unde există numeroase procese, cu numeroase alarme pentru fiecare proces, acoperind o gamă variată de funcții. Lipsa reacției la alarma de temperatură ridicată sugerează că compania nu avea un sistem adecvat de prioritizare a alarmelor care să asigure o reacție corespunzătoare și oportună la situațiile de urgență. În plus, la instruirea angajaților, personalul operațional trebuie instruit să conștientizeze mai bine neconformitățile, indicatorii negativi și alertele pre-urgență din timpul perioadelor de oprire a instalațiilor.

[Accident eMARS #694]

Accidentul 4 Fabricarea produselor chimice generale

Sucesiunea evenimentelor

La 21 septembrie 2001, ora 10:17, o explozie puternică a avut loc în hala 221, un depozit temporar de nitrați de amoniu declasați la parcul industrial AZF din Toulouse (Franța). Detonația, care s-a simțit la o distanță apreciabilă, a avut o magnitudine de 3,4 pe scara Richter. O mare cantitate de praf a fost eliminată din instalații, iar lângă acestea s-a observat un crater adânc de 7 m (65x45m). Un nor imens de praf provenit de la explozie și un fum roșu au fost purtate de vânt spre nord-vest. Prezența fumului are legătură cu oprirea urgentă a instalației de producere a acidului azotic. Înainte de a se disipa rapid, norul conținând amoniac și oxizi de azot a afectat martorii evenimentului, care s-au plâns de iritații ale ochilor și ale gâtului. Poluanții atmosferici eliberați după explozie au dus la formarea de acid azotic (HNO₃), amoniac (NH₃), dioxid de azot (NO₂) și protoxid de azot (N₂O) din nitratul de amoniu. Drept măsură de precauție, administrația locală (Prefectura) a cerut populației din Toulouse să nu-și părăsească locuințele, însă ferestrele fuseseră sparte. Accidentul a provocat 31 de victime (22 la fața locului și 9 în afara locului exploziei), 30 de persoane au fost grav rănite și 300 spitalizate. În plus, 2500 de persoane au primit tratament în spital.

Cauzele

Există încă incertitudini privind cauzele directe și scenariile posibile ale exploziei. În raportul final de expertiză s-a ajuns la concluzia că accidentul chimic a avut loc din cauza unei combinații accidentale de dicloroizocianurat de sodiu (DICS, un produs utilizat pentru tratarea apei) și nitrat de amoniu declasat, care a provocat explozia. Operatorul a negat permanent această concluzie. În faza inițială a investigației au fost formulate mai multe ipoteze cu privire la cauzele accidentului, cum ar fi un atac terorist sau cauze externe accidentale, dar nici una din acestea nu a putut fi dovedită în timp util.

Constatări importante

- În raportul de securitate al uzinei AZF nu s-a ținut cont de depozitarea nitraților de amoniu declasați, deoarece aceasta a fost considerată mai puțin periculoasă (din cauza cantității reduse). În raportul de securitate nu au fost descrise toate scenariile posibile ale accidentului.
- De la începerea activităților chimice, în regiunea din vecinătate s-au dezvoltat rapid localități urbane. La data accidentului, în jurul uzinei chimice se aflau parcuri de afaceri, spitale, locuințe (C. Lenoble, C. Durand și alții, „Journal of Loss Prevention in the Process Industries” [Jurnalul prevenirii pierderilor în ramurile industriale de prelucrare] 24, 3 (2011) 227-236).
- La fața locului activau permanent 25 de companii subcontractate (100 de muncitori subcontractați zilnic, față de 250 de angajați la un total de 469 de angajați). În depozit activau trei companii subcontractate (NA declasat era preluat, descărcat și îndepărtat de către acestea), iar întreținerea depozitului era efectuată de o altă companie subcontractată (N. Dechy și alții „Journal of Hazardous Materials” [Jurnalul materialelor periculoase] 111 (2004) 131–138).

Accidente majore cu implicarea îngrășămintelor

(Continuare de la accidentul 4) Fabricarea produselor chimice generale

- Clădirea de depozitare implicată în accident nu avea detectoare de oxid de azot, deși alte instalații din uzină erau dotate cu astfel de senzori.

Lecții învățate

- Având în vedere diversele moduri în care nitratul de amoniu poate provoca un accident și numeroasele căi prin care aceste accidente pot fi agravate de circumstanțe, există multe scenarii ale accidentului pe care operatorii trebuie să le ia în considerare. Evaluarea riscurilor amplasamentului trebuie să includă toate scenariile posibile de accident major și efectele în lanț ale substanțelor periculoase depozitate sau produse la fața locului.
- Operatorii trebuie să cunoască pe deplin pericolele inerente ale manipulării și depozitării îngrășămintelor cu nitrat de amoniu și să verifice periodic procedurile operaționale pentru a asigura respectarea acestora.
- Stațiile de depozitare a nitrului de amoniu nu erau administrate direct de AZF, ci de companii subcontractate, care puteau avea cunoștințe incomplete despre produse și amplasament. La subcontractarea unui proces tehnic către o parte terță, operatorul trebuie să asigure că toate riscurile din zonă și cele asociate cu lucrările părții subcontractate au fost identificate și luate sub control. Dacă în zona de activitate este prezent nitrat de amoniu, atunci toți angajații companiei subcontractate trebuie să fie instruiți și informați corespunzător cu privire la modul de lucru în vecinătatea acestei substanțe, și în special despre riscul de aprindere. (BPAM - Buletin privind lecțiile învățate nr. 2 privind accidente majore cu implicarea muncitorilor contractați – JRC77996).
- Pentru ca impactul asupra populației să fie cât mai redus, trebuie să se respecte normele de planificare a utilizării terenurilor sau să se aplice limite ale zonei de control a dezvoltării urbane, chiar și retroactiv.

Mai multe informații:

<http://en.azf.fr/the-disaster/september-21-2001-800283.html>

[Accident eMARS #403]



Figura 3: Zona afectată de explozie (Sursa: ©Archives Grande Paroisse)

Accidentul 5 Unitate de depozitare și de distribuire

Sucesiunea evenimentelor

În seara zilei de 17 aprilie, un incendiu cu cauză necunoscută a izbucnit la unitatea de depozitare și distribuție a companiei West Fertilizer din orașul West, Texas (SUA). Unitatea era deja închisă pentru ziua respectivă și nu era supravegheată. Pompierii au găsit clădirea depozitului în flăcări și au întins furtunurile pentru a stinge incendiul cu apă. Deși pompierii erau conștienți de pericolul rezervoarelor cu amoniac anhidru ca urmare a eliminărilor anterioare, ei nu au fost informați despre pericolul de explozie al cantității de aproximativ 60 tone de îngrășământ pe bază de nitrat de amoniu, aflată în depozit. În timp ce pompierii se aflau în apropiere, nitratul de amoniu a explodat brusc. Unda de șoc, mai rapidă decât viteza sunetului, a dărâmat clădiri, a doborât pereți și a distrus ferestre. Nenumărate bucăți de oțel, lemn și beton - unele cântărind sute de kilograme - au fost împrăștiate prin cartierele orașului. Au decedat 12 pompieri și salvatori, precum și cel puțin două persoane civile. Peste 200 de persoane au fost rănite și peste 150 de clădiri au fost avariate sau distruse. Dacă acest incident s-ar fi produs mai devreme în timpul zilei, ar fi existat mult mai multe persoane decedate sau rănite.

Cauzele

Anchetatorii au confirmat că materialul care a explodat era nitratul de amoniu, dar cauza incendiului inițial este încă necunoscută. Cu toate acestea, concluziile preliminare sugerează că lipsa unor măsuri adecvate de prevenire și atenuare în spațiul de depozitare putea crește semnificativ riscul unui dezastru. În special prezența materialelor inflamabile și lipsa unui sistem de protecție împotriva incendiilor.

Constatări importante

- Depozitul, unde se afla nitratul de amoniu, era construit din lemn, iar substanța în sine era separată în buncăre din lemn. În clădire mai erau depozitate cantități importante de semințe inflamabile, care puteau contribui la intensitatea incendiului.
- Standardele privind prevenirea accidentelor cauzate de nitratul de amoniu erau neclare, contradictorii și nu erau la zi cu practicile curente din alte țări. De exemplu, acestea nu interziceau depozitarea nitrului de amoniu în clădiri sau buncăre din lemn.
- Nu existau dispozitive de monitorizare, alarme sau sisteme automate antiincendiu, care să ajute la întreruperea lanțului dezastruos al evenimentelor de după aprinderea nitrului de amoniu. Conform standardelor, pulverizatoarele automate împotriva incendiilor erau necesare doar dacă se depozitau peste 2500 de tone de NA. S-a estimat că 30 de tone ar fi fost suficiente pentru a distruge cea mai mare parte din orașul West.
- Pompierii nu au fost anunțați despre prezența unui pericol de explozie, prin urmare și-au desfășurat acțiunile la o distanță prea mică de sursă.

Prevenirea și nivelul de pregătire pentru accidentele chimice

(Continuare de la accidentul 5) Unitate de depozitare și de distribuire

- Ultima inspecție a autorității pentru siguranță la unitate a avut loc în 1985. Unitatea nu era o prioritate pentru inspecții, deoarece nu era un producător și nu existau precedente de accidente majore. Nitratul de amoniu nu era cuprins în reglementările de mediu pentru prevenirea accidentelor cu consecințe în afara amplasamentului.
- Nu existau standarde care să limiteze prezența anumitor instituții, cum ar fi școli, centre de îngrijire și asistență, spitale, în jurul unităților de depozitare a nitratului de amoniu.



Figura 4: Locul după producerea accidentului (Sursa – Agenția SUA pentru siguranță chimică)

Lecții învățate

- Singurul scenariu considerat drept periculos în spațiul de depozitare era dispersia accidentală a amoniului anhidru. Identificarea, analiza și evaluarea cuprinzătoare a riscurilor în locurile unde sunt depozitate sau manipulate substanțe periculoase este o cerință de bază pentru operarea amplasamentelor periculoase.
- Separarea materialelor inflamabile de substanțele organice este recomandată pentru a reduce potențialul de incendiu și explozie după aprinderea nitratului de amoniu.
- În nici un caz nu trebuie să se permită ca o unitate de depozitare în vrac a nitratului de amoniu să funcționeze fără măsuri adecvate de prevenire și atenuare a incendiilor și de protecție în caz de incendiu.
- Trebuie limitată dezvoltarea urbană în jurul unităților unde se manipulează sau se depozitează nitratul de amoniu, sau, dacă există instituții în imediata apropiere a acestor unități, trebuie să existe măsuri corespunzătoare de prevenire și protecție pentru a reduce cât mai mult riscurile.
- Autoritățile locale trebuie să cunoască pericolele aferente nitratului de amoniu și să supravegheze amplasamentele din competența lor corespunzător nivelului de risc. Chiar și amplasamentele cu cantități relativ mici pot prezenta riscuri semnificative dacă se află în imediata apropiere a zonelor de dezvoltare umană (a se vedea figura 1).
- De asemenea, salvatorii locali trebuie să cunoască toate locurile de depozitare a nitratului de amoniu din zonă și cantitățile maxime care pot exista acolo. Ei trebuie să fie instruiți privind stingerea incendiilor provocate de nitratul de amoniu, în conformitate cu cele mai bune practici actuale.

- Operatorul unității nu a învățat lecțiile din accidentele precedente, inclusiv cel din Texas City (SUA) din 1947, sau mai recent, cel de la Toulouse (Franța) din 2001, precum și multe altele care au fost publicate. (https://en.wikipedia.org/wiki/Ammonium_nitrate_disasters) Operatorii amplasamentelor unde există nitratul de amoniu trebuie să studieze activ lecțiile învățate din accidentele trecute și să-și actualizeze periodic cunoștințele despre cerințele de siguranță și gestionare a riscurilor.

Mai multe informații: <http://www.csb.gov>

A se vedea și: *Accidentul eMARS # 263 și El Dorado Chemical Co. Athens, Texas, 29 mai 2014, la*

<http://thescoopblog.dallasnews.com/2014/05/fire-reported-at-fertilizer-plant-in-athens.html/>

Principii de siguranță

- Eliminarea/minimizarea prezenței materialelor inflamabile și a substanțelor incompatibile (cum ar fi explozivii) în imediata apropiere a nitratului de amoniu.
- Evitarea, în măsura posibilităților, a depozitării materialelor inflamabile în același loc.
- Evitarea izolării excesive a zonei de depozitare; o ventilație adecvată limitează procesul de descompunere, dacă acesta apare.
- Prevenirea absorbției de umiditate pentru a evita aglomerarea.
- Cunoașterea și respectarea măsurilor de siguranță corespunzătoare pentru depozitarea îngrășămintelor cu NA, inclusiv ambalarea, stivuirea, temperatura și alte elemente.
- Nitratul de amoniu poate crește riscul de combustie. Respectarea normelor stabilite pentru atenuarea incendiilor, de exemplu prezența unui sistem de pulverizare pentru a minimiza riscul de răspândire a unui incendiu.
- Controlul surselor de scântei (de ex. lucrări la temperaturi înalte, fumat, circulația vehiculelor) cu controlul sistemului electric din depozit.
- Contaminanții, cum ar fi materiile organice (uleiuri sau ceară) pot crește riscul de explozie a nitratului de amoniu. Manipularea în siguranță a îngrășămintelor fără specificație, de clasă sau de calitate tehnică, contaminate cu materie organică, și separarea lor de alte produse.
- Se recomandă o evaluare a riscurilor, chiar și pentru perioade scurte de depozitare a îngrășămintelor.

Informații suplimentare privind procedurile de siguranță la manipularea nitratului de amoniu pot fi găsite la următoarele adrese electronice:

<http://www.hse.gov.uk/explosives/ammonium/>

<http://www.ineris.fr/centredoc/synthese65281.pdf>

<http://www.nfpa.org>

https://www.safework.sa.gov.au/uploaded_files/SSAN_Storage.T60.pdf

Accidente majore cu implicarea îngrășămintelor

Cele mai frecvente probleme de siguranță asociate pericolelor îngrășămintelor pe bază de nitrat de amoniu

Provocările de siguranță unice asociate nitrului de amoniu, alături de o cultură necorespunzătoare a managementului siguranței, pot fi considerate în mare măsură ca cei mai importanți factori care au contribuit la accidentele studiate. În mod concret, câțiva din cei mai frecvenți factori asociați riscului crescut pentru populație și primii salvatori sunt:

- Sisteme insuficiente pentru prevenirea și controlul incendiilor și protecția împotriva incendiilor.
- Nu erau cunoscute pe deplin pericolele inerente procesului de manipulare și depozitare a îngrășămintelor pe bază de nitrat de amoniu, iar în multe cazuri nu s-a luat în considerare posibila descompunere a acestor îngrășăminte.
- Operatorul a ignorat cerințele esențiale de siguranță pentru manipularea nitrului de amoniu și a substanțelor periculoase în general.
- În regulamentele existente la acea dată nu erau specificate în mod adecvat pericolele asociate spațiilor de depozitare și de manipulare a nitrului de amoniu în vrac. Ca atare, supravegherea era inadecvată sau inexistentă.
- Totodată, uneori autoritățile nu au recunoscut potențiala vulnerabilitate a terenurilor din jurul instalațiilor cu nitrat de amoniu, un risc care poate crește semnificativ dacă nu se iau măsuri adecvate de prevenire și atenuare. Dacă nu se iau aceste măsuri, chiar și o cantitate relativ mică de nitrat de amoniu poate provoca accidente cu urmări grave în afara amplasamentului.
- Operatorii păreau să nu cunoască numeroasele accidente cu implicarea nitrului de amoniu, care au avut loc în țările lor și în alte țări, deși acestea erau publicate pe larg în surse deschise. Prin urmare, ei nu au valorificat lecțiile învățate.
- Stabilirea unor proceduri de siguranță adecvate, în special pentru instruire și sensibilizare cu privire la pericole.

Studiile de caz prezentate în acest buletin sunt doar fragmente din rapoartele disponibile în baza de date eMARS ce vizează îngrășămintele. Totuși, aceste cazuri au fost selectate deoarece reprezintă într-o oarecare măsură accidente tipice cu implicarea îngrășămintelor.

Notă: Cazurile selectate mai includ un număr de lecții învățate, dar nu toate sunt descrise. În buletin sunt evidențiate acele lecții care sunt considerate cele mai importante pentru tema respectivă, cu limitarea că, de multe ori, detaliile complete ale accidentului nu sunt disponibile, iar lecțiile învățate sunt bazate pe ceea ce se poate deduce din descrierea oferită. Autorii sunt recunoscători reprezentanților naționali care au oferit sfaturi pentru a îmbunătăți descrierile cazurilor selectate.

Caracteristici generale ale îngrășămintelor

Produsele comerciale fabricate din nitrat de amoniu ca materie primă pot fi clasificate în două categorii principale, cu procese și utilizări foarte specifice, una fiind cristale sau granule cu densitate mare, folosite ca îngrășămintă, iar cealaltă fiind cristale sau granule poroase cu densitate mică (sub denumirea "nitrat de amoniu industrial sau tehnic"), folosite în principal pentru producerea explozivilor ANFO (nitrat de amoniu + păcură). Din punct de vedere chimic, ambele produse (îngrășămintele și explozivii) conțin în esență nitrat de amoniu, dar au forme fizice foarte diferite, cauzând efecte diferite.

Nitrul de amoniu are un comportament complex și, desigur, a fost cercetat intens ca substanță chimică. Există trei pericole de bază asociate nitrului de amoniu: aprinderea, datorită caracterului său oxidant, descompunerea și explozia. Cei mai importanți parametri care influențează prezența pericolului sunt dimensiunea particulei (cristal, granulă), densitatea particulei/densitatea aparentă/porozitatea, puritatea, conținutul de azot și conținutul de apă, prezentate succint mai jos.

- Caracterul oxidant Nitrul de amoniu în sine nu arde. Totuși, ca oxidant, acesta poate întreține arderea și intensifica un incendiu, chiar în absența aerului, însă doar atâta timp cât este prezent un combustibil sau un material inflamabil.
- Descompunerea termică. Nitrul de amoniu pur poate suferi o descompunere termică dacă primește energie suficientă. Cu o ventilație adecvată, descompunerea încetează imediat ce fluxul de energie se oprește. În unele cazuri, descompunerea inițiată de o sursă externă de căldură va înceta atunci când sursa respectivă este înlăturată. Totuși, la unele îngrășăminte cu NA descompunerea va continua și se va răspândi în profunzimea materialului, chiar dacă sursa de căldură este înlăturată. Acest proces este numit descompunere auto-întreținută și evoluează destul de lent.
- Descompunerea este favorizată de unele substanțe, cum ar fi clorurile, care pot accelera procesul de descompunere. Ca excepție, îngrășămintele NPK pe bază de nitrat de amoniu sunt stabile termic și nu sunt predispuse la auto-încălzire periculoasă în condiții normale de depozitare și transport.
- Pericolul de explozie. Nitrul de amoniu poate provoca o explozie prin unul din aceste trei mecanisme: încălzirea în izolare, reacția de aprindere, detonația. Încălzirea în izolare este un risc atunci când ventilația este insuficientă. Descompunerea rapidă a nitrului de amoniu generează o presiune imensă, care în cele din urmă poate duce la o explozie. De reținut că, în timp ce NA solid necontaminat necesită o cantitate mare de energie pentru a iniția o detonație, NA topit (care ar putea apărea într-un incendiu) se poate aprinde mult mai ușor la temperaturi înalte. În acest caz, detonația poate fi inițiată și de proiectile (șocuri de amplitudine mică).
- Nitrul de amoniu necontaminat detonează foarte greu. Detonația nu poate fi provocată de flacăra, scântei sau frecare. Inițierea detonației prin undă de șoc necesită o mare cantitate de energie. Gradul de rezistență este puternic dependent de prezența golurilor sau a bulelor în substanță, deci de densitatea aparentă și de gradul de contaminare cu materie organică sau combustibil.

Conținutul de nitrat de amoniu afectează potențialul de explozie. Cercetările au demonstrat că pericolul de explozie este redus dacă conținutul de nitrat de amoniu este limitat, de exemplu, la 90% (31,5% N), cu o reducere în plus dacă această limită coboară la 80% (28% N). Totuși, trebuie recunoscut faptul că un pericol potențial de explozie (deși redus oarecum) mai persistă.

Accidentul 1 Depozitarea și distribuția en-gros și cu amănuntul

(Continuare de pe pagina de titlu...)

Motto-ul semestrului

Mao Tse Tung:
Automulțumirea este
dușmanul învățării.

BULETIN BPAM

Date de contact

Pentru mai multe informații referitor la acest buletin sau la lecțiile învățate în rezultatul accidentelor industriale majore, vă rugăm să ne contactați la

zsuzsanna.gyenes@jrc.ec.europa.eu

sau emars@jrc.ec.europa.eu

Unitatea pentru evaluarea tehnologiei de
securitate Comisia Europeană
Centrul Comun de Cercetare
Institutul pentru Protecția
și Securitatea Cetățenilor
Via E. Fermi, 2749
21027 Ispra (VA) Italia

<http://mahb.jrc.ec.europa.eu/>

Dacă organizația dvs. nu primește încă buletinul BPAM, vă rugăm să contactați emars@jrc.ec.europa.eu. Pentru a primi buletinul vă rugăm să specificați numele dvs. și adresa de e-mail a persoanei de contact a organizației dvs.

Toate publicațiile BPAM pot fi găsite pe adresa
<http://ipsc.jrc.ec.europa.eu/index.php?id=503>

European
Commission

Îngrășămintelor și dispunea doar de stingătoare cu pulbere, care nu sunt potrivite pentru acest tip de incendiu. La fața locului nu erau disponibile echipamente de stingere cu apă, cum ar fi furtunuri de incendiu.

- Descrierea corectă a riscurilor implicate, și în special înțelegerea implicațiilor depozitării substanțelor periculoase, sunt indispensabile pentru implementarea unor planuri eficiente de prevenire și stingere a incendiilor. Fără îndoială, lipsa informării privind natura produselor implicate în incendiu a avut un rol major în evoluția incidentului. În absența unei descrieri a produselor existente, și deci a riscurilor implicate, au apărut dezacorduri între specialiști, care au întârziat aplicarea unor metode eficiente de intervenție. Mai mult, unitatea nu era clasificată de către serviciul de pompieri și nu făcea obiectul vreunui plan de urgență. Este esențial ca fiecare centru de urgență să dețină un registru al riscurilor potențiale pentru sectorul său de intervenție, pentru a reacționa eficient din momentul în care se dă alarma.
- De asemenea, pentru o reacție eficientă trebuie să existe surse de apă adecvate și disponibile permanent, inclusiv, de exemplu, atunci când marea se retrage.

[Accident eMARS #282. A se vedea și: Accidentele eMARS #12, #237, #446 și #710]

Mai multe informații:

<http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/>

Cauzele

Din cauza condițiilor de transport (în cala unei nave care transportase anterior grâu) și de depozitare (pe un pat de rumeguș pentru a uscarea fundului lăzii), îngrășământul s-a amestecat cu materie organică. De asemenea, s-a constatat că în apropierea stivei de îngrășământ se aflau cabluri electrice defecte, izolate necorespunzător. Mai mult, paletii din lemn au ajuns în contact cu compușii îngrășământului. Acești compuși s-au aprins în timpul descompunerii și au degajat căldură, care a accelerat descompunerea.

Constatări importante

- Îngrășământul NPK fusese descărcat în ziua precedentă accidentului și a ocupat complet compartimentul de depozitare. La acel moment nu au fost observate anomalii în produs (de ex. aglomerare), deși temperatura înregistrată atunci (40 °C) trebuia să constituie un motiv de îngrijorare...
- Instalația electrică de la locul depozitării era veche și existau condiții de pericol potențial, cum ar fi lipsa izolației, împământare incompletă, disjunctoare supradimensionate, identificate de o verificare privată în raportul din 1986. (Nu s-au executat reparații în urma raportului.) Zona în care a izbucnit incendiul se afla sub cablurile electrice care atârnavă pe sub motorul de transport (http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/5009_en/?lang=en).
- Nu existau măsuri eficiente de stingere a incendiilor, cum ar fi un hidrant și un furtun de incendiu autopropulsat.

Lecții învățate

Un raport oficial al incidentului a oferit un scurt rezumat privind lecțiile învățate, după cum urmează:

- Cu siguranță, incidentul nu ar fi atins asemenea proporții dacă se luau măsuri eficiente de reacție, imediat după detectarea încălzirii, prevenind propagarea rapidă a incendiului.
- Personalul, instruit cu privire la reacția în cazuri de urgență, prevenirea riscurilor și depistarea anomaliilor, trebuia să aibă la dispoziție echipamente corespunzătoare de stingere a produselor depozitate. În cazul de față, personalul unității nu era conștient de riscurile aferente