

BAWEŁNA STRZELNICZA

„Naokoło Świata”,
nr 32 z 1926 roku

Mniej więcej przed stu laty skromny aptekarz z miasteczka Valognes we Francji, Teodor Julian Pelouze, zauważył dziwne zjawisko. Wata zwilżona kwasem azotowym, przemyta w wodzie i starannie wysuszona nie zmieniała wyglądu, natomiast stawała się ciałem o zupełnie innych własnościach. Mianowicie: gdy Pelouze przytknął do kawałka takiej waty rozżarzony węgielek, spłonęła w okamgnieniu, nie wydając przy tym swędu i nie pozostawiając popiołu. Aptekarz nie mógł sobie wytłumaczyć, co zaszło. Nie podejrzewał też, że przypadkowe odkrycie zrewolucjonizuje w przyszłości technikę fabrykacji materiałów wybuchowych.

Stawszy się uczniem Gay-Lussaca, zwierzył się przed mistrzem ze swych obserwacji, ale i ten nie wiedział, czemu należałoby przypisać niezrozumiałe zjawisko. „Piorunującą watą” zainteresowali się jedynie lekarze. Jeden z nich, w raporcie złożonym Akademii Francuskiej, pisze:

„Watę przyrządzoną według przepisu p. Pelouze stosowałem z powodzeniem w wypadkach uporczywych wrzodów i ran ropiejących, które nie chciały się goić przy zwykłym leczeniu. Otrzymałem wyniki zupełnie zadowalające”.

I wiele lat minęło, nim chemicy poznali wreszcie niezwykle własności nitrocelulozy. Żmudne badania pozwoliły ustalić, że dziwny ten preparat wybucha gwałtownie w zamkniętej przestrzeni, wydzielając gazy, przewyższające pod względem zajmowanej przestrzeni 760 razy objętość ładunku. Zrozumiano wreszcie niesłychaną doniosłość odkrycia. We wszystkich pracowniach naukowych zawrzała gorączkowa praca.

Proch czarny, jedyny ówczesny materiał wybuchowy, został skazany na powolną degradację, choć w wojnie francusko-pruskiej święcił jeszcze triumfy. Zaczęto szukać sposobów zastosowania bawełny strzelniczej w artylerii.

Potęga na uwięzi

Własności druzgocące czyniły bawełnę strzelniczą nieodpowiednią do nabijania armat. Działo, w którym zastąpiono proch czarny nowym przetworem włóknika, przy wystrzale rozlatywało się na drobne kawałki, a kanonierzy padali trupem. Jedno pozostawało wyjście – przyrządzić bawełnę pod taką postacią, by nic nie straciła na sile, ale pozbyła się własności druzgocących. Innymi słowy, należało zmniejszyć szybkość spalania się w zamkniętej przestrzeni, przy zachowaniu tej samej ilości gazów, powstających wskutek wybuchu. Uczeń przezwyciężył trudności. Udało im się otrzymać kolodium, czyli roztwór bawełny strzelniczej w mieszaninie eteru z alkoholem.

Jeżeli odrobinę kolodium rozlać na gładkiej powierzchni, to po wyschnięciu pozostanie elastyczna błonka. Ta błonka jest właśnie prototypem prochu bezdymnego, który dziś obsługuje wszystkie armie świata.

Był to już wielki krok naprzód.

Otrzymany w ten sposób produkt nie różnił się chemicznie od bawełny strzelniczej, gdyż jak i ona był czystą nitrocelulozą i wydzielal taką samą ilość gazów przy wystrzale, spalał się przy tym znacznie powolniej, nie grożąc rozewaniem działa.

W Anglii, Francji i Niemczech przystąpiono do masowej produkcji prochu bezdymnego, ale smutne wypadki rychło ostudziły przedwczesny zapal.

Ukryte niebezpieczeństwo

Pracując z ferworem, zapomniano o bardzo ważnym pytaniu: czy nowy proch ulega powolnemu rozkładowi i jak długo można go magazynować?

Szereg strasznych wybuchów był odpowiedzią na to pytanie. Prochownie wylatywały w powietrze bez widocznej przyczyny, pociągając za sobą setki ofiar. Komisje, które zjeżdżały na miejsca wypadków, nie mogły ustalić powodów katastrofy, gdyż magazyny były zwykle zrównane z ziemią, a świadkowie nieszczęścia ginęli. Winę zwalano zwykle na nieostrożność personelu albo na iskrę powstałą wskutek tarcia, uderzenie pioruna itp. Wreszcie zwrócono baczniejszą uwagę na powolny rozkład bawełny strzelniczej. Prace Fryderyka Abła dowiodły niezbitcie, że właściwa przyczyna leży w złym utrwaleniu bawełny. Okazało się, iż nitroceluloza, zawierająca choćby ślady kwasu azotowego, ulega powolnemu rozkładowi, „zagrzewa się”, staje się bardzo wrażliwa i ostatecznie może najnie spodziewaniej wybuchnąć, nawet gdy już została przerobiona na proch bezdymny.

Technika materiałów wybuchowych weszła na nowe tory. Zrozumiano konieczność utrwalania nitrocelulozy, czyli stosowania tak zwanej „stabilizacji”.

Pierwotna fabrykacja

Początkowo wszystko wydawało się dość proste, więc i sposoby otrzymywania bawełny strzelniczej nie były skomplikowane.

Do wielkich naczyń żelaznych, zwanych garnkami Chardonnetta, wlewano ciepłą mieszaninę kwasu azotowego z siarkowym (ten ostatni odgrywa rolę pomocniczą) i zanurzano czterokilogramową porcję waty oczyszczonej. Kąpiel trwała godzinę, po czym kwas spuszczano przez otwór w spodzie naczynia, a bawełnę wyjmowano widłami, wyżymano i wrzucano do naczyń z bieżącą wodą. Powstawał produkt bez zarzutu, szwankowała tylko jego trwałość

Ale metoda Chardonnetta i podobna do niej metoda Abła miały wiele stron ujemnych. Przede wszystkim był to zbyt kosztowny sposób fabrykacji, zużywał zbyt wiele kwasu, wymagał licznej obsługi, a wydajność nie była dostateczna. Prócz tego w sali panowała atmosfera zabójcza. Opary, wydzielające się z nieprzykrytych garnków, zatruwały w szybkim tempie płuca, doprowadzając najcięższe jednostki do suchot. Skierowano wszystkie siły ku usunięciu tych niedogodności.

Epoka turbin

Wspaniałą innowacją okazało się wprowadzenie turbin nitracyjnych, w których kwas krąży, przesączając się poprzez warstwę waty.

Turbiny, używane do wyrobu bawełny strzelniczej, są to naczynia żelazne, wewnątrz których znajduje się kosz aluminiowy obracający się dokoła osi. Nitrację zaczyna się od napełnienia turbiny ogrzaną mieszaniną kwasową. Następnie ładuje się od 12 do 15 kg waty lub (jak to praktykowano w Niemczech i Austrii) drzewnika pod postacią bibuły. I kosz zaczyna wirować, co trwa od 20 do 45 minut. Kwas krąży w naczyniu, przesycając włókna.

Po skończonej reakcji robotnik zwiększa szybkość turbiny do 1000 obrotów na minutę, dzięki czemu kwas zostaje wyparty z bawełny i ścieka przez kran do basenu umieszczonego pod podłogą.

Zawartość turbiny, jak przy metodzie Chardonneta, wyrzuca się widłami do koryta z bieżącą wodą.

Požary i wybuchy

Wyrób bawełny strzelniczej nie jest niewinną pracą. Dopóki włókna znajdują się w zetknięciu z kwasem, można się spodziewać w każdej chwili katastrofy.

Požary i wybuchy zdarzają się najczęściej podczas wyjmowania znitrowanej bawełny z turbiny i dlatego wszystkie fabryki dążą do nadania tej operacji błyskawicznego tempa. Lada zanieczyszczenie, kropla wody lub oleju, spadający z sufitu kawałek tynku, wszystko to wystarcza, by wywołać eksplozję. Bywały wypadki, że od uderzenia widłami o ściankę turbiny następował gwałtowny rozkład. Zawartość kosza wytryskała we wszystkich kierunkach, oblewając robotników stężonym kwasem. Po takim prysznicu, jeżeli nieszczęśliwa obsługa wyjdzie z życiem, światu przybywa kalek, ślepców, potwornie oszpeconych, o twarzach przypominających rażonych trędem.

Wszystko to się zdarza, mimo iż robotnicy obsługujący turbiny nitracyjne przywdziewają maski ochronne z grubej tkaniny wełnianej, specjalne kostiumy, okulary i rękawice gumowe po łokcie.

Stabilizacja

Bawełnę strzelniczą, która opuściła turbinę, można porównać z dzikim, nieoswojonym lwiątkiem. A więc przede wszystkim musi być ujarzmiona, uszlachetniona i dobrze wychowana.

Po bardzo starannym wypłukaniu w wodzie bieżącej ładuje się bawełnę (noszącą od tej chwili nazwę piroksyliny) do olbrzymich kadzi drewnianych z wodą ogrzewaną parą. Jedna kadź pochłania zawartość stu turbin, co równa się przeszło półtonie suchej piroksyliny.

Wodę w kadziach należy zmieniać kilkanaście razy, przy czym kąpiel trwa od kilku do kilkunastu godzin, częstokroć (zależnie od rodzaju wody) z dodatkiem kredy.

Po ukończeniu warki poddaje się piroksylinę szczegółowym i bardzo surowym badaniom, a gdy te wykażą niewątpliwą jej trwałość, można pomyśleć o dalszych operacjach.

Rozdrabnianie

Praktyka dowiodła, że im drobniej są posiekane włókienka, tym łatwiej dają się przerabiać na proch. A więc po skończonej warce znitrowana bawełna węd-

druje do maszyn zwanych „holendrami”, takiego samego typu, jakie bywają używane w papierniach. Są to owalne baseny z żelaza lub cementu, zaopatrzone w zębate bębny i ostre noże. Napełnia się je zimną wodą, która krąży dzięki obrotowi bębna, pociągając za sobą bawełnę. Zęby i ostrza rozszarpują włókna na miazgę. Po upływie dwu godzin otrzymuje się ciasto, podobne do gipsu rozrobionego w wodzie.

Długość poszczególnych włókienek nie może przekraczać 9/10 milimetra, co jest ściśle przestrzegane. Na tym nie koniec. Posiekana piroksylina spływa wraz z wodą do wielkich kotłów żelaznych, gdzie ponownie jest poddawana gwałtownemu wrzeniu. Następnie, po serii lekko pochyłonych, pokrytych flanelą płaszczyn ścieka do centryfug, by pozbyć się nadmiaru wody. Na flaneli osiada rdza (po bytności w kotle żelaznym) i inne zanieczyszczenia.

Tak oto, w ogólnym zarysie, wygląda współczesna fabrykacja piroksyliny.

Proch i jedwab

Bawełnę strzelniczą przechowuje się pod postacią brył prasowanych, ważących około 10 kilogramów brutto każda. Od tej wagi, przy obliczaniu rzeczywistej wartości brył, należy odjąć 35 procent, gdyż tyle zawierają wody. Wilgoć jest niezbędna. Sucha piroksylina może łatwo eksplodować od potarcia.

Robotnicy francuscy nazywają owe bryły prasowane „pain”, czyli chleb, co można przetłumaczyć na „bochenek”. Nie szukajmy w tej nazwie ironii, albowiem bawełna strzelnicza bywa używana nie tylko do zabijania ludzi. Otrzymuje się z niej, po odpowiedniej przeróbce, jedwab sztuczny i celuloid.

A więc bawełna strzelnicza jest „chlebem” dla tysięcy rodzin.

Z-cki