

Bawełna strzelnicza

Mniej więcej przed stu laty skromny aptekarz z miasteczka Valognes we Francji, Teodor Juljan Pelouze, zauważył dziwne zjawisko. Wata zwilżona kwasem azotowym, przemyta w wodzie i starannie wysuszona, nie zmieniała wyglądu, ale natomiast stawała się ciałem o zupełnie innych właściwościach.

Mianowicie, gdy Pelouze przytknął do kawałka takiej waty rozżarzony węgielek, spłonęła w okamgnieniu, nie wydając przytem 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 należa-

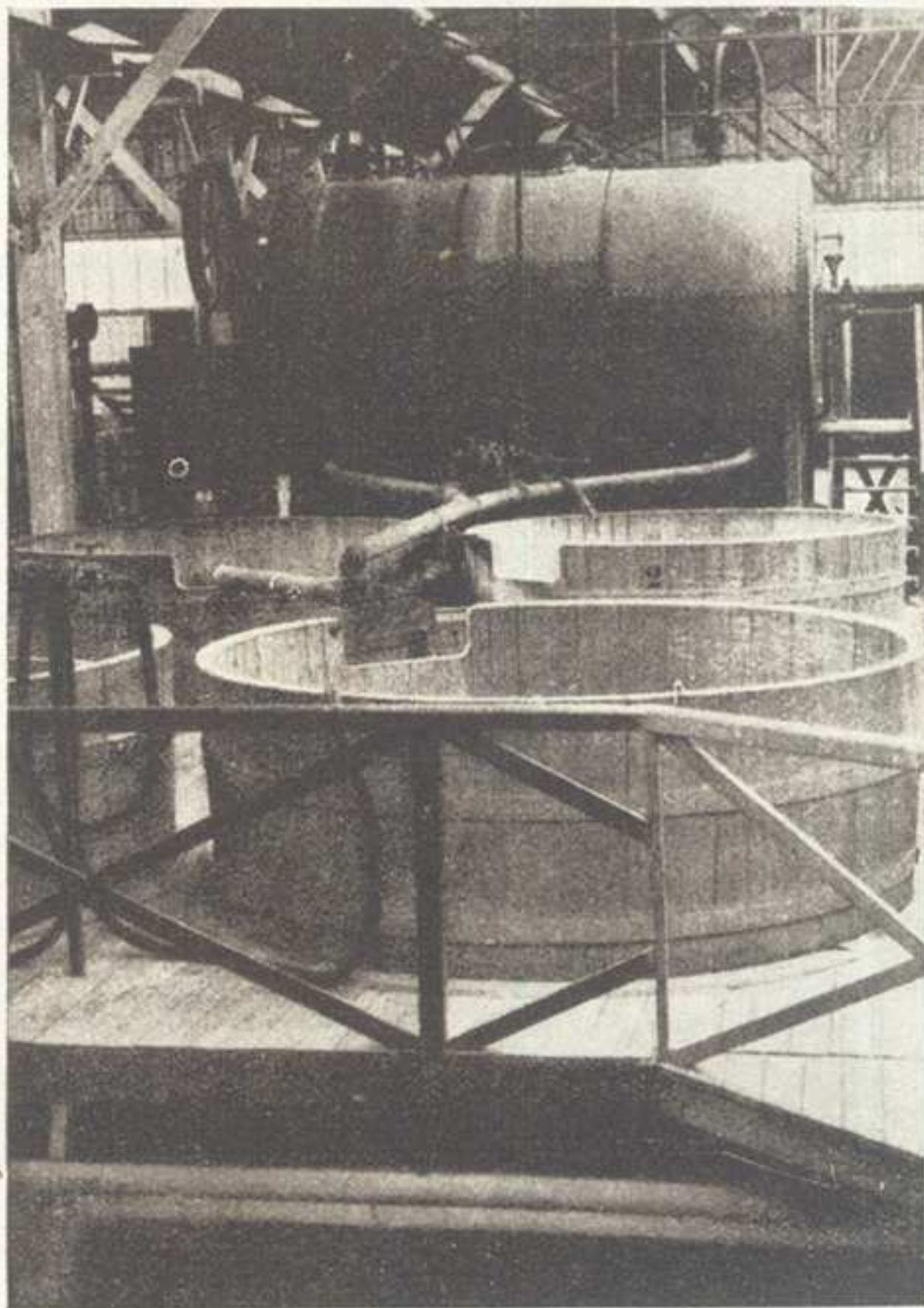
łoby przypisać niezrozumiałe zjawisko. „Piorunującą watą” zainteresowali się jedynie lekarze. Jeden z nich, w raporcie złożonym

Akademii Francuskiej, pisze:

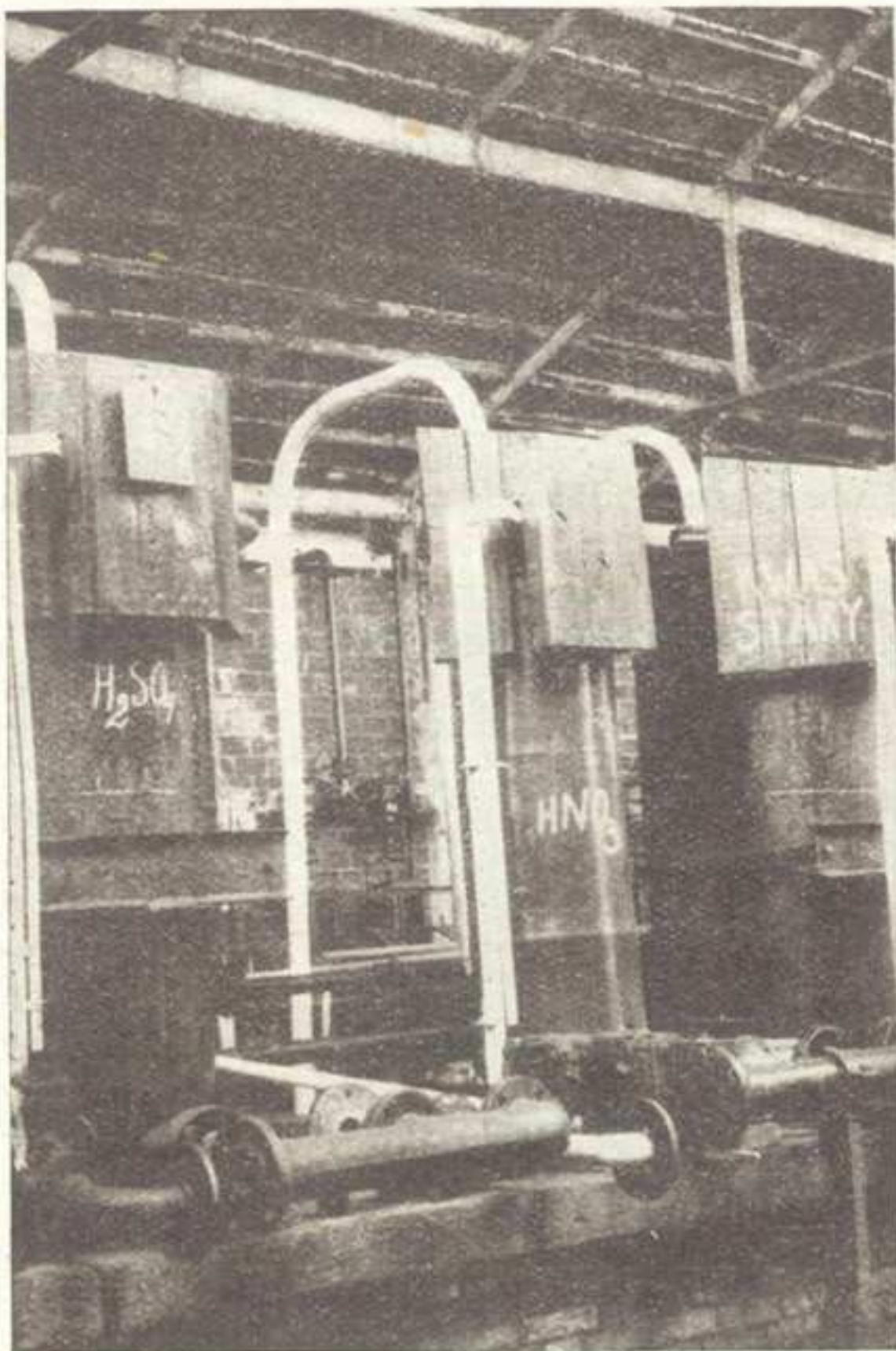
„Watę przyrządzoną według przepisu p. Pelouze stosowałem z powodzeniem w wypadkach uporczywych wrzodów i ran ropiejących, które nie chciały się goić przy zwykłym leczeniu. Otrzymałem wyniki zupełnie zadowalające”.

I wiele lat minęło, nim chemicy poznali wreszcie niezwykle właściwości nitrocelulozy. Żmudne badania pozwoliły ustalić, że dziwny ten preparat wybucha gwałtownie w zamkniętej przestrzeni, wydzielając gazy, prze-

wyszające pod względem zajmowanej przestrzeni 760 razy objętość ładunku. Zrozumiano wreszcie niesłychaną doniosłość odkrycia



Kadzie Stabilizacyjne. W nich pyroksylina używa kąpeli i wyzbywa się kwasów, którymi była przesycona. Na drugim planie widać kocioł poziomy z wewnętrznym mieszadłem. Na fotografii są przedstawione tylko górne części kadzi. Ciąg dalszy znajduje się pod podłogą



Zbiorniki zasilające turbiny kwasami. Przygotowanie dobrej mieszanki kwasowej jest najdelikatniejszą i najważniejszą czynnością. Od umiejętnego zmieszania zależy dobroć bawełny strzelniczej

We wszystkich pracowniach naukowych zarząca 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 artylerji.

POTĘGA NA UWIEZI.

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 kanonjerzy padali trupem. Jedno pozosta-

wało wyjście — przyrządzić bawełnę pod taką postacią, by nic nie straciła na sile, a pozbyła się własności druzgocących. Innymi słowy, należało zmniejszyć szybkość spalania się w zamkniętej przestrzeni, przy zachowaniu tej samej ilości gazów, powstających wskutek wybuchu. Uczni przewyciężyli trudności. Udało im się otrzymać kolodjum, czyli roztwór bawełny strzelniczej w mieszaninie eteru z alkoholem.

Jeżeli odrobinę kolodjum rozlać na gładkiej powierzchni, to po wyschnięciu pozostanie elastyczna błonka. Ta błonka jest właśnie prototypem prochu bezdymnego, który dziś obsługuje wszystkie armje 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 wydzieliał taką samą ilość gazów przy wystrzale, spalał się przytem znacznie powolniej, nie grożąc rozerwaniem działa.

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

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 miejsce wypadków, nie mogły ustalić powodów katastrofy, gdyż magazyny były zwykle zrównane z ziemią, a świadkowie nieszczęścia ginęli. Winę zwałano zwykle na nieostrożność personelu, albo powstanie iskry wskutek tarcia, uderzenie pioruna i t.d. Wreszcie zwrócono baczniejszą uwagę na powolny rozkład bawełny strzelniczej. Prace

Fryderyka Abla dowiodły niezbycie, 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 utrwalaenia 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 Chardonnet'a, wlewano ciepłą mieszaninę kwasu azotowego z siarkowym (ten ostatni odgrywa rolę pomocniczą) i zanurzano 4-0 kilogramową porcję waty oczyszczonej. Kąpiel trwała godzinę, poczem 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 Chardonnet'a i podobna do niej metoda Abla miały wiele stron ujemnych. Przedewszystkiem 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 inowacją okazało się wprowadzenie turbin nitracyjnych, w których kwas krąży 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 12 do 15 kg. waty, lub (jak to praktykowano w Niem-

zech i Austrii) — drzewnika pod postacią bibuły. I kosz zaczyna wirować, co trwa od 20 do 45 minut. Kwas krąży w naczyniu, przysycając włókna.

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

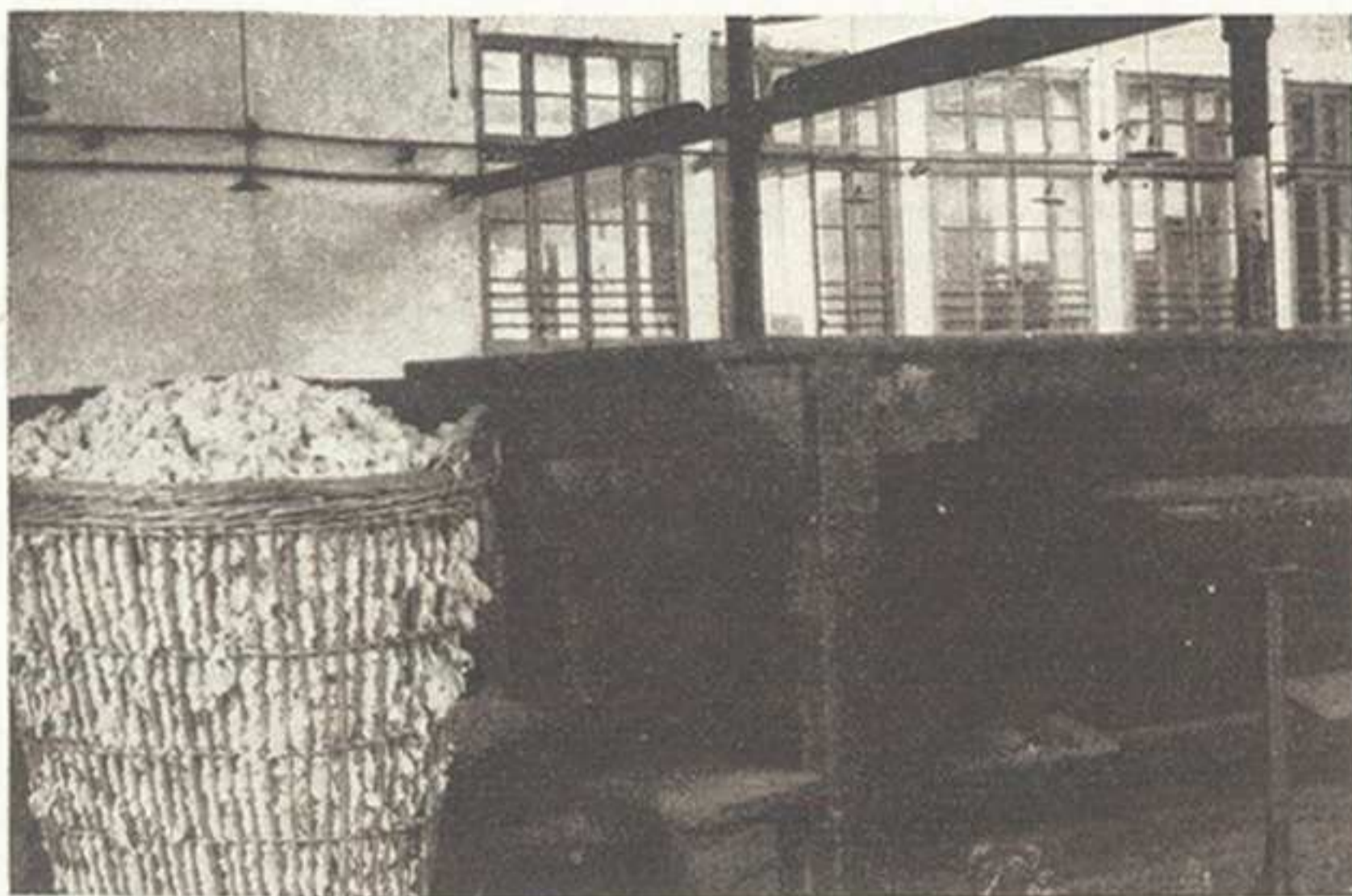
Zawartość turbiny, jak przy metodzie Chardonnet'a, wyrzuca się widłami do koryta z bieżącą wodą.

POŻARY I WYBUCHY.

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



Garnki Chardonneta. W tych prymitywnych naczyniach odbywała się do niedawna najważniejsza faza fabrykacji. Z lewej strony fotografii strzałka zrobiona kredą wewnątrz pochylonego garnka, wskazuje dziurkowaną wypukłość, przez którą ściekał kwas po skończonej reakcji



Sortownia. Bawełna przeznaczona do przerobienia na pyroksylinę musi być starannie przetrząsnęta. Najmniejsze zanieczyszczenie, kawałek drewna, gwóźdź, kamyk, skrawek papieru, szmata, szuurek, mogą się stać powodem katastrofy. Przeglądanie odbywa się w jasnych salach, na specjalnych stołach z wgłębieniem pośrodku, wyłożonych blachą cynkową

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 kostjumy, okulary i rękawice gumowe po łokcie.

STABILIZACJA.

Bawełnę strzelniczą, która opuściła turbinę, można porównać z dzikiem, nieoswojo-

nem lwiątkiem. A więc, przedewszystkiem musi być ujarzmiona, uszlachetniona i dobrze wychowana.

Po bardzo starannem wyplókanu w wodzie bieżącej, ładuje się bawełnę (noszącą od tej chwili nazwę pyroksyliny) do olbrzymich kadzi drewnianych z wodą ogrzewaną parą. Jedna kadź pochłania zawartość stu turbin, co równa się przeszło 1 i pół tonny suchej pyroksyliny.

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

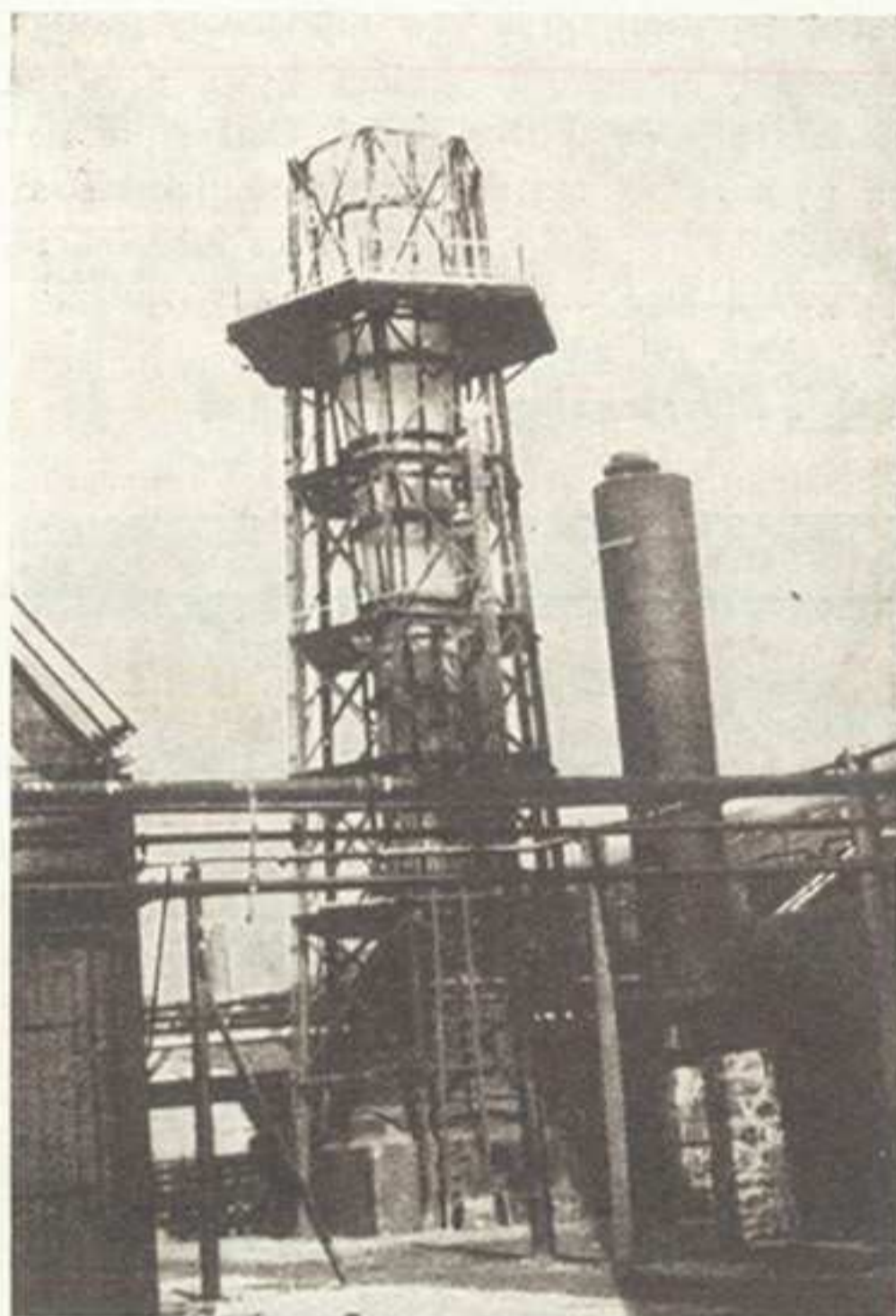
Po ukończeniu warki poddaje się pyroksylinę szczegółowym i bardzo surowym badaniom, a gdy te wykażą niewątpliwą jej trwałość, można pomyśleć o dalszych operacjach.

ROZDRABNIANIE.

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

szyn zwanych „hollandrami”, tego 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 tem nie koniec. Posiekana pyroksylina



Komin szklany do odprowadzania gryzących oparów kwasu azotowego. Szkło okazało się materiałem najodporniejszym. Cegła i metale szybko ulegają zniszczeniu

spływa wraz z wodą do wielkich kotłów żelaznych, gdzie ponownie jest poddawana gwałtownemu wrzeniu. Następnie, po serii lekko pochyłonych, pokrytych flanelą płaszczyzn 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 fabryka pyroksyliny.

PROCH I JEDWAB.

Bawełnę strzelniczą przechowuje się pod postacią brył prasowanych, ważących brut-



Pożar składów bawełny strzelniczej

to około 10 kilogramów. Od tej wagi, przy obliczaniu rzeczywistej wartości, należy odjąć 35 proc., gdyż tyle zawierają wody. Wilgoć jest niezbędna. Sucha pyroksylina może łatwo eksplodować od potarcia.

Robotnicy francuscy nazywają owe bryły prasowane „pain”, czyli — chleb, co można przetłumaczyć na „bochenek”. Nie szukajmy

w tej nazwie ironji, bowiem 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—*ckt.*



*Odpoczynek na pięciu tonnach
bawełny strzelniczej*