

## РЪЧНО И МЕХАНИЗИРАНО ЗАРЕЖДАНЕ НА ВЗРИВНИ ВЕЩЕСТВА, ПРЕДИМСТВА, НЕДОСТАТЪЦИ И ИЗИСКВАНИЯ ЗА БЕЗОПАСНА РАБОТА

**Димитър Христанов**

*Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София*

**РЕЗЮМЕ.** В доклада е направен кратък преглед на предимствата, недостатъците и изискванията за безопасна работа при ръчно и механизирано зареждане на взривни вещества. Посочени са основните изисквания, които са задължителни за всички лица извършващи промишлени взривни работи и дейности с взривни материали.

### MANUAL AND MECHANICAL CHARGING ADVANTAGES AND DISADVANTAGES AND SAFETY REQUIREMENTS

*Dimitar Hristanov*

*University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia*

**ABSTRACT.** In this article we make brief overview of the advantages and disadvantages by manual and mechanical charging. There are shown the main requirements stationary for all who execute some industrial explosive works and actions with explosive materials.

### Въведение

Основният начин за извършване на пробивно-взривните работи в нашите рудници е чрез зареждане и взривяване взривни вещества (ВВ) по ръчен начин. Както е известно пробивно-взривните работи заемат голям процент от времето на работния цикъл и общите трудови разходи. За да се осигури бърз технически прогрес и добра ефективност на пробивно-взривните работи извършвани е необходимо използване на нови съвременни технологии за производство на ВВ на мястото на употребата им, нови съвременни ВВ, подходящи за механизирано зареждане, разработване и внедряване на технологии за механизирано зареждане на патронирани и грубодисперсни ВВ.

### История, предимства и недостатъци

Развитието и усъвършенстването на ВВ е свързано с търсене на по-евтини суровини за производството им, възможност за облекчаване труда на работниците и повишаване безопасността при извършване на взривните работи.

За зареждане на патронирани ВВ по ръчен начин са се използвали и се използват шомпъли (трамбовки), най-често изработени от дърво. По този начин на зареждане, диаметърът на патрона трябва да бъде с 5-6 mm по-малък от диаметъра на взривната дупка. При ръчното зареждане на различни типове ВВ, нормалната плътност на зареждане която се получава е в порядъка на 0,5 - 0,8 g/cm<sup>3</sup>. Плътността на зареждане е основен параметър,

който влияе на много взривни показатели на ВВ. С цел увеличаване на плътността в много предприятия в световната практика е започнало да се използват патрони с перфорирана опаковка или разрязването ѝ преди употреба. По този начин се увеличава концентрацията на енергията на ВВ в единица обем, в резултат, на което значително се намаляват разходите за извършване на пробивно-взривните работи. Всичко това е довело търсене на методи за повишаване на плътността на зареждане и облекчаване труда на работниците, чрез внедряване на различни устройства за зареждане на ВВ.



**Фиг. 1. Плътност на зареждане – механизирано и ръчно**

Първите ВВ използвани за механизирано зареждане са динамитите. Във връзка с осигуряване на безопасността при извършване на зареждащите операции са извършени изследвания за установяване на опасността от преждевременното взривяване на патрон от ВВ от механически и температурни въздействия. За осигуряване на напълно безопасна работа е необходимо да се използват ВВ със съдържание на нитроестери до 35% и движение на патроните по зареждащите маркучи със скорост до 10m/s. В момента се произвеждат водоустойчиви ВВ в патронирани вид (гели, емулти), които напълно са изместили от

употреба динамитите. Най-важните преимущества на тези ВВ са, че притежават необходимата чувствителност към обикновените средства за взривяване, в сравнение с динамитите имат по-висока устойчивост към механични и температурни въздействия, отделят по-малко количество токсични газове и могат да се зареждат и по механизирани начин с висока плътност.

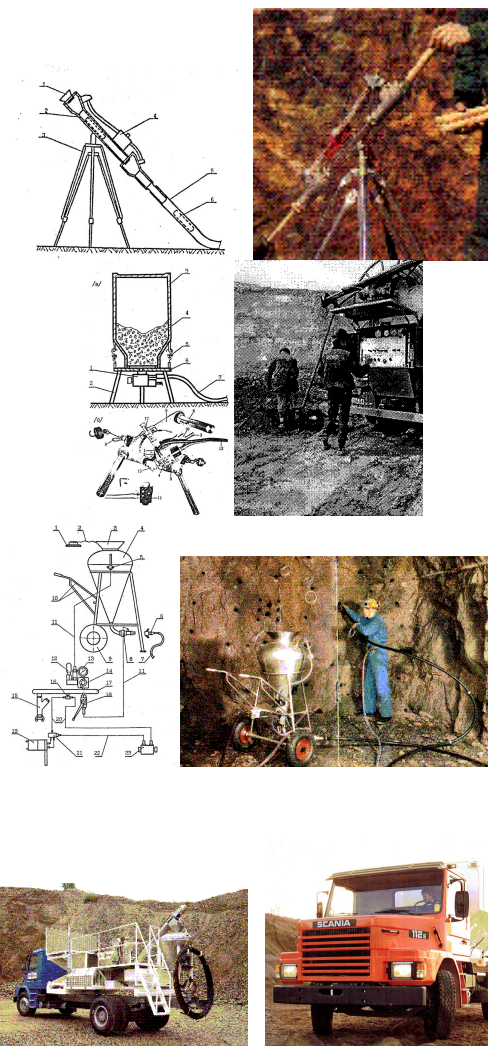
Грубодисперсните ВВ се създават и достигат господстващо положение в промишлеността през втората половина на миналия век и в момента са най-употребяваните ВВ, като потреблението на смеси от амониева селитра (АС), течни нефтопродукти, като дизелово гориво (ДГ) и твърди компоненти е ай-голямо.

Първоначално грубодисперсните ВВ са се използвали само в открити условия, а по-късно с разработването на средства за механизирани им зареждане започва широкото им внедряване и в подземни условия.

Използването на средства, които намаляват ръчните операции при извършване на взривните работи се използват отдавна в световната практика. Чрез тях се подобрява ефективността на извършване на пробивно-взривните работи. Особено благоприятни условия за внедряване на комплексна механизация се създават след разработването и усвояването в редовно производство на грубодисперсните ВВ. Всичко това е довело до внедряване на различни типове зареждащи устройства и машини, постоянно действащи и подвижни пунктове за разтоварване и производство на ВВ, средства за механизация на товарно-разтоварните работи в постоянните и разходни складове за взривни материали и др. В минната практика в редица страни се използват различни технически решения и варианти за доставка на компоненти за производство на ВВ, производство, транспортиране и зареждане на ВВ.

Зареждащите машини се явяват основното оборудване обезпечаващо механизацията на взривните работи. Те реализират крайния процес-механизираното зареждане и поради това определят начина на работа и основните технико-икономически показатели. Многообразните условия на подземните рудници са обусловили необходимостта от създаване на зареждащи машини, различаващи се по принцип на действие, конструкция, начин на управление и др. В световната практика са известни много фирми, които произвеждат техника за механизирани производство и зареждане на ВВ. Стремеше им е да удовлетворят всички необходими изисквания и тенденции на развитие на тази техника. Зареждащите машини са известни още от края на 50-те години на миналия век, като не са претърпели съществени промени. Тенденцията е на базата на опита да се усъвършенстват отделни възли и детайли, да се обезпечи висока безопасност на работа и автоматизиране на отделни процеси при използване на по-малко ръчен труд. Зареждащите машини могат да се класифицират по различни признаци. Като основен критерий е вида на енергията използвана за придвижване и уплътняване на ВВ. По този признак могат да се разделят на механични, хидравлични и пневматични. За зареждане на грубодисперсни ВВ по

пневматичен начин са разработени и се употребяват много видове машини различаващи се по принцип на действие, вместимост и форма на бункера за ВВ, по конструкция и принцип на действие на устройствата за транспортиране на ВВ, начина на дозиране на ВВ, особеностите в устройствата за управление и др. Основната класификация на зареждащите машини по принцип на действие ги разделя на ежекторни нагнетателни и комбинирани (ежекторно-нагнетателни).



Фиг. 2. Машини за механизирани зареждане

Насипните емулсионни ВВ се характеризират с отлична водоустойчивост, много добри газови показатели и химически състав, гарантиращи висока ефективност. Могат да се доставят със специални зарядни машини. Двата основни не взривни компоненти - емулсионна матрица и газифициращ агент, се смесват по време на самото зареждане и след няколко минути сместа придобива качествата на взривно вещество. По този начин на доставка и зареждане не се транспортират взривни вещества и не изисква съхранение на такива. Зарядните машини са с голяма товароподемност.

Машините се характеризират с висока степен на безопасност, изключителна надеждност и точност на производственото и контролно оборудване. Скоростта на

зареждане зависи от диаметъра на сондажите, конкретната машина и варира от няколко стотин килограма за минута.

## Изисквания за безопасна работа

Механизираното зареждане на взривни вещества се извършва със зарядни машини или устройства, допуснати до употреба за тази цел.

Машините и устройствата могат да са специализирани за:

- зареждане на взривни вещества;
- транспортиране и зареждане на взривни вещества;
- приготвяне, транспортиране и зареждане на взривни вещества.

За механизано зареждане се използват взривни вещества, допуснати до употреба за тази цел. Взривните вещества се транспортират и зареждат по тръбопроводи, отговарящи на изискванията за електростатична и фриксионна искробезопасност и при задължително заземяване на цялата система.

Тръбопроводите са еднослойни, с постоянно електрическо съпротивление по цялата дължина, гъвкави, масло, топло и студоустойчиви. При монтажа на тръбопроводите не се допуска огъване на тръбите с радиус по-малък от 0,6 m. Не се допуска тръбопроводите (маркучите), предназначени за механизано зареждане на взривни вещества, да се използват за други цели. Те се обозначават с отличителни знаци.

При зареждане със сгъстен въздух на алуминиево или тротилосъдържащи насипни (гранулирани) взривни вещества задължително е добавянето на определено количество вода. Това количество се определя в инструкциите за употреба на взривните вещества или за зарядните устройства.

Транспортирането със сгъстен въздух на гранулирани взривни вещества в приемници (бункери, вагонетки) може да се извършва без овлажняване или намокряне, но при задължителни мерки за борба с праха.

Когато разстоянието между оператора на зарядната машина или устройството и взривника, който зарежда, е по-голямо от 20 m или когато между тях няма пряка видимост, задължително е използването на двустранна техническа връзка и предварително уточнени команди.

Зарядната машина или устройството, тръбопроводът, приемните фунии на бункерите, камерите и дозиращите устройства се осигуряват с метални (недаваци искри при удар или триене) мрежи, закрепвани така, че да не се допуска разместването им.

Размерите на отворите при метална мрежа не могат да бъдат по-големи от 8x8 mm, (а при перфорирани отвори - 10 mm).

Не се допуска отделянето на прах, аерозоли и пари от взривни вещества в окръжаващото пространство над пределно допустимите концентрации.

Боевиците се поставят ръчно. При взривяване с електродетонатори, боевиците се поставят след окончателното зареждане и отдалечаване на зарядните машини или устройствата от мястото на зареждане.

При използване на средства за взривяване, защитени или нечувствителни към заряди от статично електричество (електродетонатори с висока електрическа устойчивост, неелектрически системи), боевикът може да се постави и пръв, като се защити с не по-малко от един патрон от въздействието на взривното вещество, което се зарежда механизано. При използване на непатронирани взривни вещества първите порции от тях са малки и не се уплътняват силно.

След завършване на зареждането зарядните машини или устройствата и тръбопроводите се почистват от взривното вещество.

Не се разрешава ремонтването на зарядни машини или устройства на мястото на зареждане. При ремонт на зарядни машини и устройства за подмяна се използват материали и конструкции на възли и детайли, отговарящи на техническите изисквания на производителя. След конструктивни изменения на зарядни машини или устройства те се допускат до употреба.

## Заключение

Механизирания начин на зареждане има и недостатъци, но предимствата са много повече. По важните от които са:

- намаляване на ръчния тежък физически труд при товаро-разтоварните работи. Премахват се работниците заети с тези дейности и разходите по заплащането;
- възможност за използването на нови съвременни грубодисперсни и водоустойчиви ВВ, характеризирани се със сравнително ниска цена;
- безопасност при работа поради ниската си чувствителност към удар;
- изходните продукти могат да се произвеждат на място, намираща се в близост до обекта. По този начин се намаляват транспортните разходи и разходите за съхранението им в складове;
- намалява се времето за зареждане на ВВ;
- повишава се плътността на зареждане;
- възможност за изграждане на заряди с различна конструкция и използване на ВВ с различни характеристики, чрез добавяне на компоненти;
- независимост от наличието на ВВ в склада и нужните количества ВВ за рудника и др.

## Литература

*Закон за оръжията, боеприпасите, взривните вещества и пиротехническите изделия в сила от 17.09.2010 г.*  
*Правилник по безопасността на труда при взривните работи - 1997 г.*