

Гидромеханизация

Автор: Нурок Г.А.

Источник: Нурок Г. А., Гидромеханизация открытых разработок, М., 1970.

Гидромеханизация - способ механизации земляных и горных работ, при котором все или основная часть технологических процессов проводятся энергией движущегося потока воды.

Использование энергии воды для строительных и горных работ было известно около 2 тыс. лет назад. Так, в 1 в. до н. э. вода использовалась для разработки золотоносных и оловоносных россыпей. В дальнейшем энергию потока воды применяли для проходки каналов, траншей, создания оросительных систем.

Важными этапами развития гидромеханизации в дореволюционной России явилась организация в 19 в. многочисленных золотых приисков на Урале и в Сибири, где широко применялись гидравлические горные работы, улавливание золота в потоке воды и укладка эфелей в отвалы. Разработка золотосодержащих песков струей воды под давлением проводилась за счёт воды, зарегулированной в верховьях долин и подаваемой в забой по деревянным и металлическим трубам. Трудом русских учёных (П. П. Мельников в 40-х гг. 19 в., И. А. Тиме в конце 19 в. и др.) были установлены теоретические основы гидромониторной разработки и гидротранспорта горных пород. Развитию гидромеханизации в России способствовало также создание акционерного товарищества «Гидротехник» (1874), которое выполняло дноуглубительные работы. Подводная добыча торфа была предложена в 1916. Первые опыты по подземной гидравлической отбойке угля проведены на шахте «София» в Макеевке (1915). В СССР развитие гидромеханизации в горном деле началось после успешной разработки озокерита, организованной Н. Д. Холиным в 1928 на о. Челекен в Каспийском море с применением землесоса (после этого гидравлический способ производства работ стал называться гидромеханизация). Затем гидромеханизация была успешно использована на строительстве Днепрогэса (1929). В 1935—36 на строительстве канала им. Москвы было смонтировано 95 гидромеханизированных установок, которые разработали свыше 10,5 млн.

м³ грунта. В этот период были созданы первые отечественные грунтовые насосы (землесосы), электрические земснаряды, разработаны технология гидравлической выемки и обогащения песка и гравия с большим содержанием валунов, методы возведения намывных плотин. Во время Великой Отечественной войны гидромеханизация получила широкое развитие для производства вскрышных работ на угольных разрезах Урала. Позднее этот опыт был распространён на Кузнецкий и Канско-Ачинский угольные бассейны. В угольной промышленности объёмы гидромеханизации на вскрышных работах составляли до 6—7% с высокими технико-экономическими показателями.

В послевоенные годы гидромеханизацией были выполнены значительные объёмы работ в гидротехническом строительстве (на восстановлении Беломорско-Балтийского канала 40% общего объёма земляных работ, строительстве Цимлянской ГЭС — 50%, Горьковской и Куйбышевской ГЭС — соответственно 81% и 70%; гидравлическим способом в 1945—1954 была возведена Мингечаурская плотина, в тело которой было намыто 14 млн. м³ грунта).

В СССР созданы научные основы технологии гидромеханизационных горных работ (Н. Д. Холин, Н. В. Мельников, Г. А. Нурок) и теории гидромониторных струй (Г. А. Абрамович, Г. Н. Роев, Г. М. Никонов, Н. П. Гавырин и др.), разработаны технологические схемы гидромеханизации на приисках (В. А. Флоров, С. М. Шорохов, Г. М. Лезгинцев, Б. Э. Фридман и др.), на железорудных карьерах и в гидротехническом строительстве (С. Б. Фогельсон, Н. А. Лопатин, Б. М. Шкундин и др.), при гидромелиоративных работах (А. М. Царевский и др.), при ж.-д. строительстве (Н. П. Дьяков и др.), при подземной добыче угля (В. С. Мучник и др.).

Основные технологические процессы гидромеханизации включают: разрушение массивов горных пород (гидромониторами, землесосными снарядами или безнапорными потоками воды), напорный или безнапорный гидравлический транспорт, отвалообразование (см. Гидроотвал), намыв земляных сооружений (дамб, плотин и др.), обогащение полезных ископаемых. Водоснабжение гидроустановок осуществляется из рек или озёр без создания водохранилищ (прямое водоснабжение) или при помощи накопления воды в водохранилищах.

Гидромеханизация осуществляется с применением гидромониторов (в основном на карьерах) с самотёчным, напорным или самотечно-напорным транспортированием гидросмеси и землесосных снарядов (при вскрытии карьеров и в гидротехническом строительстве). Гидравлическая добыча полезных ископаемых производится при последующем мокром обогащении (с применением гидроклассификаторов, моечных желобов, обогатительных шлюзов, магнитных сепараторов, гидроциклонов, дуговых сит и др.). Благодаря применению гидромеханизации обеспечивается поточность технологических процессов, сокращаются капитальные затраты и сроки строительства объектов (по сравнению с «сухим» экскаваторным способом). Возможна полная автоматизация производственных процессов. Однако эффективное применение гидромеханизации ограничено климатическими условиями (заморозки в зимнее время), свойствами горных пород в массивах (крепкие, трудноразмываемые породы значительно снижают производительность гидроустановок), наличием водных ресурсов и др.

Совершенствование гидромеханизации осуществляется путём создания мощного износоустойчивого оборудования для гидротранспорта производительностью 10—15 тыс. м³ породы в час, конструирования машин для механической выемки и дробления трудно размываемых горных пород с целью их гидравлического транспортирования, разработки новых методов отвалообразования, позволяющих уменьшить площади гидравлических отвалов.

Гидромеханизация широко применяется в народном хозяйстве, главным образом в строительстве — производство земляных работ для намыва плотин, дамб, насыпей, проходки каналов, выемка грунта из котлованов, траншей, дноуглубительные работы и в горном деле: вскрышные работы, добыча полезных ископаемых на карьерах, со дна морей и океанов (см. Подводная добыча), в шахтах, гидротранспорт горных пород на большие расстояния (иногда несколько сотен км). Эффективно применяется гидромеханизация при выполнении относительно небольших объёмов работ в др. отраслях — сельском хозяйстве (очистка ирригационных каналов; добыча и намыв удобрительных илов из озёр; подача под напором жидких удобрений в зону корневой системы растений); в рыбной промышленности

(для выгрузки рыбы из сетей и шаланд, транспортирование рыбы по трубам или желобам на рыбные заводы); на тепловых электростанциях (для гидротранспорта золы и шлака); в мостостроении (для выемки грунта из кессонов и котлованов).