

УДК 622.232.5

**Корнієнко В. Я., к.т.н., доцент, Мачук Є. Ю., студент 3 курсу**

(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІБРОГІДРАВЛІЧНОГО ВИТЯГАЧА**

**У статті представлений технологічний процес видобутку бурштину з допомогою віброгідралічного витягача.**

**Ключові слова: бурштин, вібрація, вібровипромінювач, витягач.**

На Рівненщині розвідані досить великі поклади бурштину, який залягає в піщаних та піщано-глинистих ґрунтах на глибині до 15 м.

**Добування бурштину** із піщаних родовищ в основному здійснюється двома способами: механічним та гідралічним.

Механічний спосіб добування бурштину включає: розкриття продуктивного шару ґрунту, виймальні роботи, транспортування породи від місця розробки до грохоту, де відбувається відділення бурштину від породи шляхом його миття.

Механічний спосіб видобутку несе за собою великі експлуатаційні та економічні затрати та відчуження великих площ території.

При гідралічному способі продуктивний шар ґрунту розмивається під дією рідини, яка подається під високим тиском [1, 2] (рис. 1). В родовищі по контуру добувальної камери бурять периферійні свердловини глибше рівня продуктивного горизонту з діаметром достатнім для розміщення в них гідродобувального обладнання. В центрі добувальної камери бурять додаткову видавальну свердловину з діаметром, який би забезпечував вільне проходження бурштину максимального діаметра. Свердловини обсаджують обсадними трубами до межі продуктивного горизонту. Потім в периферійних свердловинах розміщують гідродобувальне обладнання, яке включає гідромонітор і видавальний пристрій. Гідромонітор виводять на рівень межі підстилаючих порід, які розмивають формуючи на межі з продуктивним горизонтом горизонтальну підрізну щілину. Обертанням гідромонітора в горизонтальній площині утворюють в межах добувальної камери сектор розмиву. Для зменшення часу формування підрізної щілини розмив ведеться в осушеному забої. При вилученні пульпи на поверхню використовують видавальний пристрій.

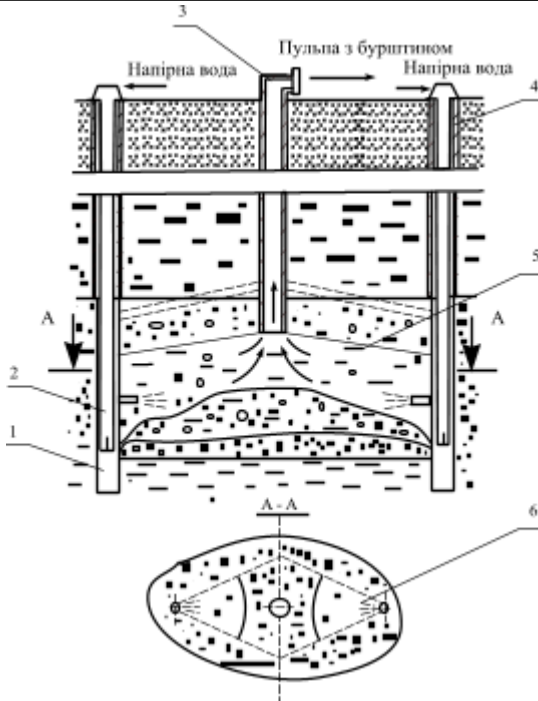


Рис. 1. Розмиття чергового обвалюваного шару продуктивного горизонту

Після утворення підрізної щілини гідромонітор виводять на рівень першого підрізного шару продуктивного горизонту. Гідромоніторами формують підрізну щілину з прямим похилом в бік додаткової видавальної свердловини, а нижній торець обсадних труб піднімають до верхньої точки кривлі першого підрізаного шару. В процесі формування похилої підрізної щілини горизонт заповнюють водою до рівня видавального пристрою. По мірі заглиблення похилої підрізної щілини відбувається обвал шару продуктивного горизонту у вироблений простір підрізної щілини. Після з'єднання підрізної щілини з верхнім торцем обсадних труб підйом пульпи зупиняють і починають розмив в забої обваленого шару. При цьому забезпечується дезінтеграція частинок породи і бурштин звільнюється від зв'язків з масивом ґрунту. Глиниста фракція переходить в пульпу, густина якої сягає  $1,2 \text{ г/см}^3$ . Пісок випадає в осадок, як більш важка фракція. Оскільки, питома вага бурштину складає  $1,00 \dots 1,11 \text{ г/см}^3$ , то він за рахунок виштовхувальної сили та сили потоку пульпи піднімається до нижнього торця обсадних труб.

Після розмиву першого обваленого шару продуктивного горизонту гідромонітор виводять на рівень другого шару, а обсадні труби піднімають до верхньої точки кривлі другого підрізаного шару, формують підрізну щілину і розмивають другий продуктивний горизонт. Операції повторюють до повної розробки всього продуктивного горизонту.

Ще одним способом свердловинного добування корисних копалин є використання сумішей різної в'язкості

При цьому в пробурену свердловину подають в'язку рідину, яка утворює з ґрунтом пульпу, через різниці густин важкі фракції опускаються на низ свердловини, а більш легкі піднімаються вгору і викачуються насосами на поверхню родовища. Цей спосіб використовують для добування породи з мерзлих ґрунтів та для сортування корисних копалин різної густини.

Проте всі способи характеризуються виносом мінерального ґрунту на поверхню родовища, не забезпечують повного вилучення бурштину з родовищ, енергомісткі, мають значний негативний техногенно-екологічний вплив на навколишнє середовище.

В Національному університеті водного господарства та природокористування (НУВГП) його співробітниками розроблений гідромеханічний спосіб підйому бурштину на поверхню піщаного родовища [3], який дозволяє повністю вилучити бурштин з бурштиноносного масиву та виключити негативний техногенно-екологічний вплив на навколишнє середовище (рис. 2).

**Спосіб реалізується таким чином:** видобуток бурштину з породного піщаного масиву відбувається під впливом вібрацій, яку створює віброгідравлічний витягач бурштину. Установа віброгідравлічного витягача встановлюється у вигляді робочого обладнання на навісну систему, що кріпиться до трактора ДТ-75, який виконує роль транспортного ведучого органу установки і забезпечує роботу вібратора (рис. 3).

Установа сконструйована у вигляді віброплити з вібратором 1 і гідромотором, в якій закріплені труби 2, та на яких по вертикалі розташовані біконічні вібровипромінювачі 3. На нижніх кінцях кожної труби закріплені гострі наконечники з різцями 4 для руйнування ґрунтового масиву, на верхніх – штуцери, до яких під'єднують рукави гідравлічного насоса та компресора для подачі в піщаний масив води і повітря [4].

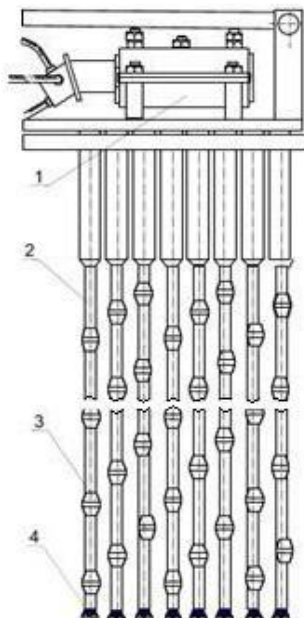


Рис. 2. Загальна схема витягача бурштину

**Установка працює наступним чином.** Робочий орган з допомогою гідроциліндрів переводиться з транспортного у вертикальне робоче положення. Установка встановлюють на ґрунт. Під'єднуються через штуцери рукави гідравлічного насоса та компресора. Вмикається гідромотор, який приводить в дію вібратор. При опусканні витягач починає руйнувати ґрунт і занурюється в глиб поверхні. Вібровипромінювачі збуджують масив. Через отвори в трубі подають воду для зрідження ґрунту та повітря. В результаті утворюється суцільний суспензійний шар, під дією Архімедової сили та вібрацій, бурштин який знаходиться у зоні суспензійного шару у зв'язаному стані звільняється від зв'язків з середовищем і піднімається на поверхню. Наконечники, що знаходяться на нижніх кінцях кожної труби руйнують ґрунт в нижніх шарах, утворюючи навколо себе суспензійний шар, що дозволяє установці вільно виглиблюватись при підйомі навісної системи та переїзді на іншу ділянку розробки. Подача повітря покращує процес зрідження. За допомогою гідроциліндра установка піднімається разом з навісною системою над масивом, що дозволяє трактору переміщуватись на нову ділянку для подальшої розробки нового шару ґрунту. Після проведен-

ня робіт установка віброгідрравлічного витягача переводиться в транспортне положення за допомогою гідроциліндрів. Від'єднуються від штуцерів рукави гідрравлічного насоса та компресора. Таким чином, за допомогою трактора здійснюється перевезення установки на інший об'єкт роботи.

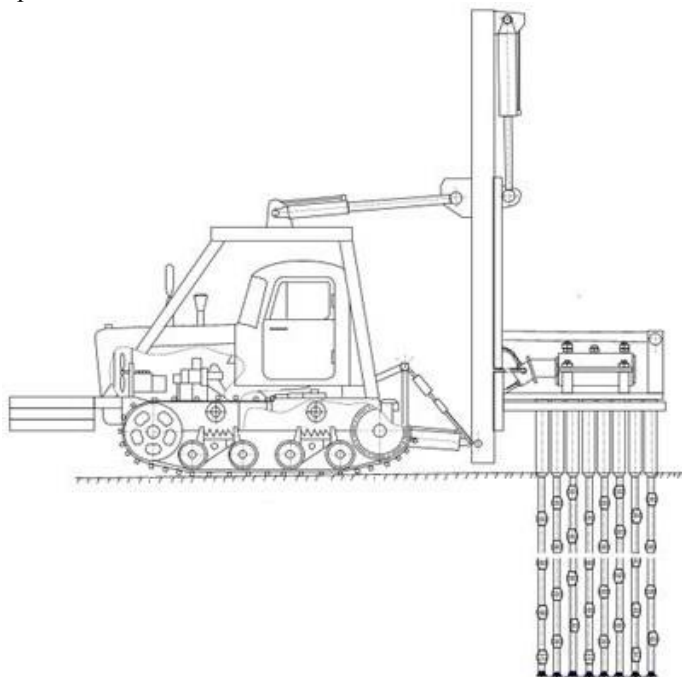


Рис. 3. Трактор ДТ-75 з робочим органом

Тривалість роботи установки характеризується тривалістю заглиблення і виглиблення її з масиву. За дослідженнями [5] швидкість спливання бурштину становить 0,1 м/с, отже, з такою швидкістю має відбуватися заглиблення і виглиблення робочої частини установки. Тривалість процесу видобутку, наприклад, з глибини 10 м при такій швидкості роботи установки не буде більшим за 10 хвилин: приблизно 2 хв. на заглиблення, 5 хв. роботи та 3 хв. на виглиблення. Потім установку перевозять на другу ділянку, при чому ділянки повинні дотикатись або перетинатись, щоб забезпечити повний видобуток бурштину з породного масиву (рис. 4).

Сьогодні такий спосіб видобутку застосовується не досить широко, хоча і має велику ефективність та дозволяє виключити вихід мінеральної породи на поверхню родовища, чим зменшує негативний вплив на навколишнє середовище та підвищує продуктивність роботи установки з меншими економічними витратами.

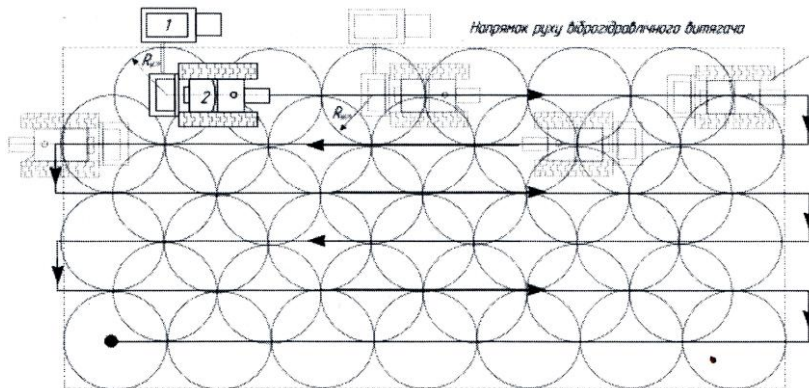


Рис. 4. Технологічна схема роботи установки на місці видобутку бурштину:  
1 – станція для подачі води та повітря; 2 – установка віброгідрравлічного витягача на базі трактора ДТ-75

1. Корнієнко В. Я. Аналіз сучасних технологій та вибір обладнання для вилучення бурштину із піщаних родовищ з найменшим техногенно-екологічним впливом на навколишнє середовище / В. Я. Корнієнко // Вісник НУВГП : збірник наукових праць. – Рівне, 2007. – № 2 (38). – С. 352-358. 2. Аренс В. Ж. Скваженная гидродобыча твердых полезных ископаемых / В. Ж. Аренс. – М. : Недра, 1980. – С. 93, 100-101. 3. Спосіб вилучення бурштину з родовища. Патент України № 32201А від 15.12.2000. Бюл. № 7-П. 4. Вибропристрій. Патент України № 34122А від 15.02.2001. 5. Романовський О. Л. Дослідження витрат води і повітря штангового віброгідрравлічного витягача / О. Л. Романовський, В. Я. Корнієнко // Вісник НУВГП : збірник наукових праць. – Рівне, 2009. – № 2 (46), част. 1. – С. 330-336.

Рецензент: к.т.н., професор Сухарев Е. О. (НУВГП)

**Korniyenko V. Y., Candidate of Engineering, Associate Professor,**  
**Machuk E. Y., Senior Student** (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

**TECHNOLOGICAL PROCESS OF AMBER EXTRACTION FROM  
AMBER DEPOSITS BY VIBROHYDRAULIC DEVICES**

**In article it is submitted technological process amber extraction from  
amber deposits by vibrohydraulic devices.**

**Keywords: amber, vibration, vibrating emersion, device.**

---

**Корниенко В. Я., к.т.н., доцент, Мачук Е. Ю., студент 3 курса**  
(Национальный университет водного хозяйства и  
природопользования, г. Ровно)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ДОБЫЧИ ЯНТАРЯ ПРИ  
ПОМОЩИ ВИБРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ИЗВЛЕКАТЕЛЯ**

**В статье представлен технологический процесс добычи янтаря з  
помощью виброгидравлического извлекателя.**

**Ключевые слова: янтарь, вибрация, виброизлучатель, извлека-  
тель.**