

## Добыча первичных природных ресурсов

DOI: 10.34828/UdSU.2023.87.80.002

УДК 622.276.63

*О.Н. Барданова, С.А. Красноперова*

### ЛИКВИДАЦИЯ ПРИХВАТОВ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН

**Аннотация.** В данной статье рассматривается одно из самых распространенных осложнений, возникающих при бурении скважин – это прихваты бурильных и обсадных колонн, на ликвидацию которых необходимы значительные затраты. Выявлено, что причинами их возникновения могут быть перепад давления, заклинивание долота в нерасширенных и суженных участках скважин; обрушение неустойчивых пород; расклинивание инструмента вследствие попадания в скважину посторонних предметов; скопление шлама при недостаточном качестве промывки. Для решения проблемы предложено использовать гидравлические ударные механизмы (ГУМ). Применение данного устройства для ликвидации прихватов при бурении скважин обусловлено доказанными надежными техническими характеристиками и стойкостью к абразивному изнашиванию.

**Ключевые слова:** прихваты бурильных и обсадных колонн, ликвидация прихвата, гидравлические ударные механизмы, скважина, ударный импульс.

*Для цитирования:* Барданова О.Н., Красноперова С.А. Ликвидация прихватов при бурении скважин // Управление техносферой: электрон. журнал, 2023. Т.6. Вып. 1. URL: <https://technosphere-ing.ru> С. 11–18. DOI: 10.34828/UdSU.2023.87.80.002

#### Введение

В процессе бурения скважин одной из важных проблем являются прихваты бурильных колонн, из-за которых происходят потери подвижности колонн труб [1-4]. Под прихватом бурильной колонны понимается невозможность подъема её из скважины при технически допустимых натяжениях. Многими исследователями выявлено, что такого рода осложнения в скважине могут быть из-за перепада давления и адгезионных сил и заклинивании долота в нерасширенных и суженных участках скважин;

обрушения неустойчивых пород; расклинивания инструмента вследствие попадания в скважину посторонних предметов; скопления шлама при недостаточном качестве промывки и т.д. [5-7].

В связи с этим актуальными вопросами в настоящее время является поиск способов ликвидации прихватов. В данной работе рассмотрен один из способов освобождения прихватов при помощи соответствующего устройства.

### Устройство для ликвидации прихватов

В данной работе (рис. 1) предлагается использовать гидравлические ударные механизмы типа ГУМ (ГУМ-90, ГУМ-162) для ликвидации прихватов бурильной колонны в скважинах. Их технические представлены в табл. 1.

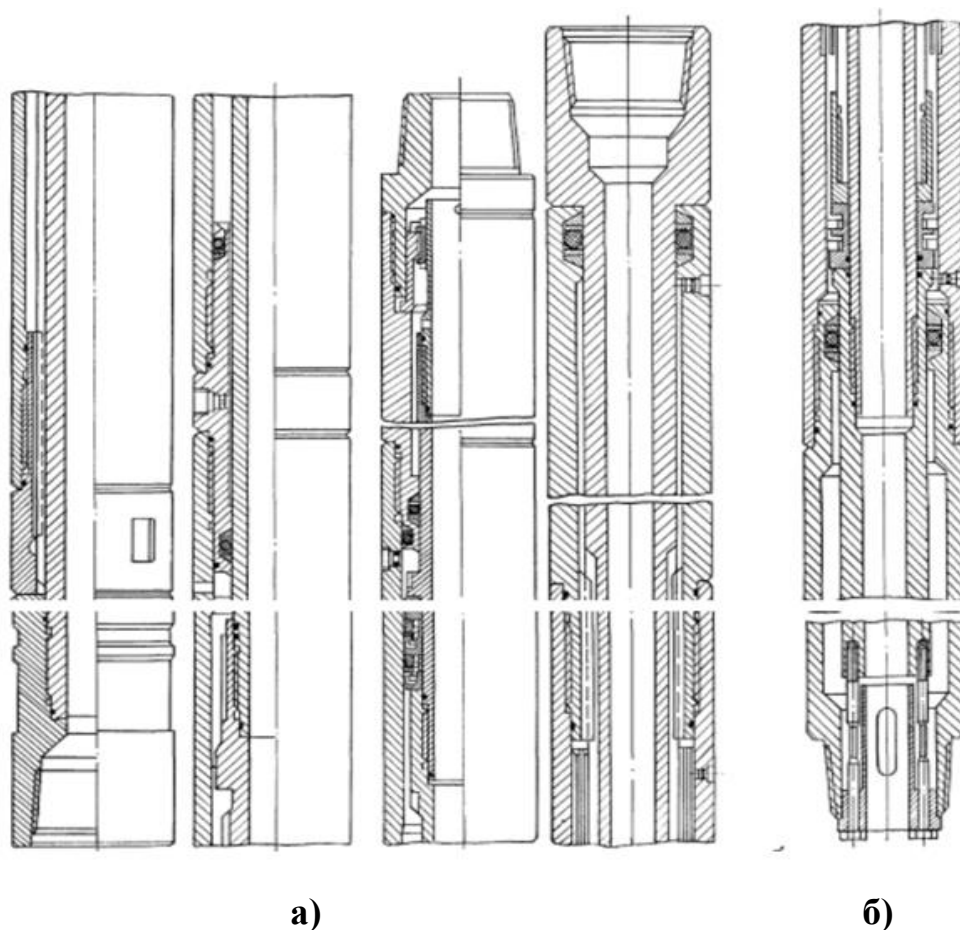


Рис. 1. Гидравлические ударные механизмы ГУМ-90, ГУМ-162 [8]

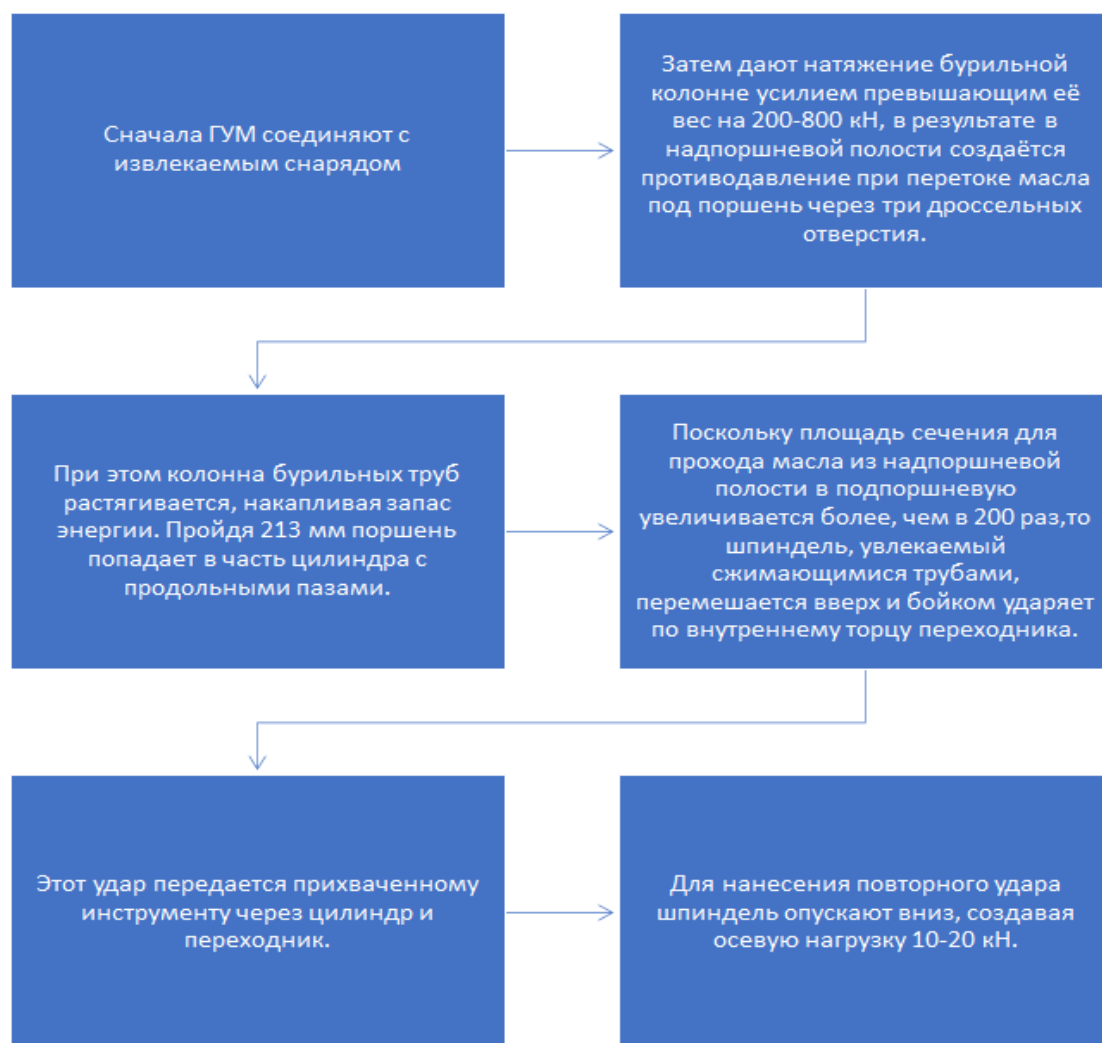
Таблица 1

## Технические характеристики

<b>Тип</b>	<b>ГУМ-90</b>	<b>ГУМ-162</b>
Диаметр проходного канала, мм	24	50
Длина в сомкнутом состоянии, мм	2831	2456
Масса, кг	115	300
Усилие расцепления, кН, не более	300	800
Сила удара, кН, не более	1250	3500
Направление ударов	Вверх или вниз	Вверх или вниз
Крутящий момент, кНм	-	-
Возможность встраивания в буровую колонну	да	да
Наработка на отказ, ударов	100	500
Средний ресурс до списания, ударов	500	1000
Наружный диаметр, мм	89	164

Указанное устройство для ликвидации прихватов предназначено для создания ударных импульсов за счет изменения, прежде всего, гидравлического давления в зоне прихвата путем регулирования гидростатической составляющей давления или формирования гидравлических импульсов и волн в столбе бурового раствора (в трубах и затрубном пространстве). Направление ударов осуществляется снизу вверх, либо сверху вниз в зависимости от сборки механизма. В состав данного устройства входит шпиндель переводников, цилиндр, имеющий две камеры разного сечения, поршень и шток. Вся система ГУМ герметизирована и внутри заполнена маслом.

Ликвидацию прихвата осуществляют следующим образом (рис. 2) [4]:



**Рис. 2. Порядок проведения ликвидации прихватов**

В настоящее время ГУМ – один из самых надежных и эффективных отечественных ясов. Он дает хороший эффект при ликвидации заклиниваний, вызванных падением посторонних предметов в скважину, прихватов шламом, затяжек в желоба.

Данное устройство успешно применялось в Сибири. В настоящее время в пределах нефтяных месторождений Волго-Уральской провинции тоже успешно применяется.

Однако опыт применения механизма показывает, что его эксплуатация в высокотемпературных скважинах (при температуре свыше 140 градусов) нецелесообразна. При устранении прихвата, обусловленного прилипанием к глинистой корке на небольшой длине, рекомендуется применять две сборки ГУМ, одной из которых предусматривается нанесение ударов вверх, а другой – вниз. Для нанесения ударов вниз в компоновке бурильной колонны должны быть УБТ, вес которых превышает вес прихваченного снаряда не менее, чем на 25%. При нанесении ударов вверх количество УБТ должно обеспечивать деформацию бурильной колонны труб на 400-500 мм. При вытяжке труб менее 300 мм работа ГУМ малоэффективна.

### **Выводы**

Таким образом, рекомендуемое устройство для ликвидации прихватов ГУМ имеет ряд преимуществ и широкое применение при бурении скважин нефтяных месторождений, что обусловлено, в первую очередь, сокращению сроков бурения и обеспечению снижению затрат на ликвидацию аварий. Механизмы по конструкции и технической характеристике ГУМ находятся на уровне зарубежного аналога по допускаемой силе ударов и стойкости к абразивному изнашиванию.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Пустовойтенко И.П. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении: учеб. пособие для вузов / И.П. Пустовойтенко. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1988. 279 с.
2. Самотой А.К. Прихваты колонн при бурении скважин: учеб. пособие для вузов. М.: Недра. 1978. 207 с.

3. Устойчивость стволов скважин, пробуренных на месторождениях Среднего Приобья: учеб. пособие для вузов / Ю.Е. Коваленко, К.Н. Харламов, Е.А. Усачёв. Тюмень: ОГПУ «Шадринский Дом Печати», 2011. 175 с.
4. Липатов Е. Ю. Исследование и разработка технологии и технических средств для предупреждения и ликвидации прихвата бурильной колонны (на примере месторождений Среднего Приобья). Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. 128 с.
5. Rabia H. Oilwell Drilling Engineering – Principles and practice – Graham & Trotman Published, 1989. 413 с.
6. Rabia H. Specific energy as a criterion for bit selection. SPE No. 12355, 1983.
7. Агабальянц Э.Г. Промывочные жидкости для осложненных условий бурения: учеб. практическое пособие. М.: Недра. 1982. 184 с.
8. Гидравлические ударные механизмы ГУМ-90, ГУМ-162. URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/oborudovanie-dlya-elektrobureniya-neftyanykh-i-gazovykh-skvazhin/141399-gidravlicheskie-udarnye-mekhanizmy-tipa-gum-gum-90-gum-162-gum-127/> (дата обращения: 11.11.2022).

Поступила в редакцию 21.12.2022

### ***Сведения об авторе***

*Барданова Ольга Николаевна*

Зав. лабораторией, Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет», 426034, ул. Университетская, 1, г. Ижевск, Россия.

E-mail: [bardanova\\_on@udsu.ru](mailto:bardanova_on@udsu.ru)

*Красноперова Светлана Анатольевна*

кандидат биологических наук, доцент кафедры геологии нефти и газа, Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет», 426034, ул. Университетская, 1, г. Ижевск, Россия.

E-mail: [krasnoperova\\_sve@mail.ru](mailto:krasnoperova_sve@mail.ru)

*O.H. Bardanova, S.A. Krasnoperova*

## LIQUIDATION OF STUCK PIPE DURING WELL DRILLING

**Annotation.** This article considers one of the most widespread problems arising in the course of well drilling: sticking of drill pipe and casing, which requires significant expenditures for their elimination. It has been revealed that the reasons of their origin can be differential pressure, jamming of bit in non-expanded and narrowed sections of wells, collapse of unstable rocks, wedging of the tool due to penetration of foreign objects into the well, accumulation of cuttings if flushing is not good enough. In order to solve this problem, it is suggested to use hydraulic impact devices (oil jars). Application of such a device as an elimination of sticking while drilling is caused by proved reliable technical characteristics and resistance to abrasive wear.

**Keywords:** stuck drill pipe and casing, elimination of stuck pipe, hydraulic impact mechanism, borehole, impact momentum.

*For citation:* Bardanova O.H., Krasnoperova S.A. [Liquidation of stuck pipe during well drilling] *Upravlenie tekhnosferoi*, 2023, vol. 6, issue 1. (In Russ.) Available at: <https://technosphere-ing.ru/> pp. 11–18. DOI: 10.34828/UdSU.2023.87.80.002

## REFERENCES

1. Pustovoitenko I.P. *Preduprezhdenie i likvidatsiya avarii v bureanii: ucheb. posobie dlya vuzov* [Prevention and elimination of accidents in drilling: textbook. allowance for universities] / I.P. Pustovoitenko. 3-e izd., pererab. i dop. Moscow: Nedra, 1988, 279 p. (In Russ.).
2. Samotoi A.K. *Prikhvaty kolonn pri bureanii skvazhin: ucheb. posobie dlya vuzov*. [Stuck columns when drilling wells: textbook]. Moscow: Nedra, 1978, 207 p. (In Russ.).
3. Kovalenko Yu.E., Kharlamov K.N., Usachev E.A. *Ustoichivost' stvolov skvazhin, proburenykh na mestorozhdeniyakh Srednego Priob'ya: ucheb. posobie dlya vuzov* [Stability of wells drilled in the fields of the Middle Ob region: textbook]. Tyumen': OGPU «Shadrinskii Dom Pechati», 2011, 175 p. (In Russ.).
4. Lipatov E. Yu. *Issledovanie i razrabotka tekhnologii i tekhnicheskikh sredstv dlya preduprezhdeniya i likvidatsii prikhvata buril'noi kolonny (na primere mestorozhdenii Srednego Priob'ya)*. [Research and development of technology and technical means for preventing and eliminating sticking of the drill string (for example, deposits of the Middle Ob region)]. Tyumen': TyumGNGU, 2015, 128 p. (In Russ.).

5. Rabia H. Oilwell Drilling Engineering – Principles and practice – Graham & Trotman Published, 1989. 413 p.
6. Rabia H. Specific energy as a criterion for bit selection. SPE No. 12355, 1983.
7. Agabal'yants E.G. *Promyvochnye zhidkosti dlya oslozhnennykh uslovii bureniya: ucheb. prakticheskoe posobie* [Flushing liquids for complicated drilling conditions: textbook. practical guide] Moscow: Nedra. 1982, 184 p. (In Russ.).
8. *Gidravlicheskie udarnye mekhanizmy GUM-90, GUM-162* [Hydraulic impact mechanisms GUM-90, GUM-162]. Available at: <https://neftegaz.ru/tech-library/oborudovanie-dlya-elektrobureniya-neftyanykh-i-gazovykh-skvazhin/141399-gidravlicheskie-udarnye-mekhanizmy-tipa-gum-gum-90-gum-162-gum-127/> (accessed: 11.11.2022). (In Russ.).

Received 21.12.2022

#### ***About the Authors***

*Bardanova Olga Nikolaevna*

Head of Laboratory, M.S. Gutseriev Institute of Oil and Gas, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Udmurt State University", 426034, Universitetskaya str., 1, Izhevsk, Russia. E-mail: [bardanova\\_on@udsu.ru](mailto:bardanova_on@udsu.ru)

*Krasnoperova Svetlana Anatolyevna*

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Oil and Gas Geology, M.S. Gutseriev Institute of Oil and Gas, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Udmurt State University", 426034, Universitetskaya str., 1, Izhevsk, Russia.

E-mail: [krasnoperova\\_sve@mail.ru](mailto:krasnoperova_sve@mail.ru)