ЧОВЕШКИЯТ ЕЛЕМЕНТ КАТО ФАКТОР ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА ОФШОРНАТА ДОБИВНА ИНДУСТРИЯ

Светлана Димитракиева, Тодор Коритаров, Кристиана Атанасова
ВВМУ "Н. Й. Вапцаров", Варна

THE HUMAN ELEMENT AS A FACTOR FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE OFFSHORE OIL INDUSTRY

Svetlana Dimitrakieva, Todor Koritarov, Christiana Atanasova
Nikola Vaptsarov Naval Academy, Varna

Abstract: *This paper is a brief introduction to some of the issues related to safety and accident factors in the offshore oil industry. The main focus is on the role of human factors as a cause of accidents and incidents.*

Key words: *human element, offshore oil industry, safety.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Наблюдава се много бърз темп на развитие и промяна на технологиите във всички обществено значими области като транспорт, корабоплаване, производствена и преработваща промишленост.

Всички тези индустрии са ключови за развитието на човешката цивилизация и на практика за нейното оцеляване и функциониране са необходими енергийни източници. Въпреки технологичното развитие в използването на възобновяеми енергийни източници, захранвани от вятъра, водата, слънцето и други източници като атомната енергия, основният източник на енергия в световен мащаб са въглеводородите в нефтените и газовите находища.

От стратегическа гледна точка Черно море има важно значение за европейската сигурност поради нарастващото му значение като среда за изграждане на енергийно добивна и преносна инфраструктура [1].

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

2.1. Значимост на инцидентите в офшорната добивна индустрия

Има много потенциални източници на вреда за здравето и безопасността на работниците на офшорните инсталации. Офшорната среда е уникална по своята същност, тъй като комбинира заплахата от типични индустриални опасности с тези специфични за нефто- и газодобивната индустрия, както и с особеностите на морската среда.

След като офшорната платформа започне да работи, то тя трябва непрекъснато да добива нефт и газ. Всяко спиране поради някаква причина ще има значително финансово отражение. Нека приемем, че дадена платформа е конструирана за добив на 20 000 барела на ден (BOPD - Barrels of Oil Per Day). За 11:38 часа (UTC+2) 24 август четвъртък 2017 г. цената за барел е 48.18\$ [2]. Еднодневно спиране на тази платформа ще коства нереализиран

добив на стойност 963600\$.

Офшорната индустрия е рисков бизнес. Освен до нереализирани приходи дадена неизправност може да доведе и до мащабни катастрофални резултати. Факт е, че индустрията се учи от тези аварии. Но в същото време те налагат големи разходи и могат да доведат до загуба на живот и замърсяване на околната среда.

Резултатите от изследване върху човешките и организационни фактори отнасящи се до безопасността в офшорната добивна индустрия показват, че рисковото поведение е "най-точният" предвестник за инцидент, и че това поведение, от своя страна, се дължи на перцепцията от натиск за добив и достигането на високи нива на рентабилност [3]. След разследването на лорд Кълън на катастрофата на Piper Alpha, ролята на човешките и организационни фактори за безопасността и сигурността на офшорните зони е от първостепенно значение за британската петролна и газова индустрия [3].

Поради непрекъснатото глобално търсене на горива, компаниите увеличават своите усилия за добив на въглеводороди все по-навътре и по-дълбоко в океана - от обичайна дълбочина на 1500 метра през 80-те години на миналия век до пределни дълбочини по-големи от 10 000 метра в началото на 21-ви век [4].

Офшорните сондажни операции са изключително рискови, както за хората, така и за околната среда. Рискове включват течове от платформата, течове на тръбопровода, опасност от пожари, големи петролни разливи и катастрофални взривове.

Катастрофата с Deepwater Horizon предизвика най-големият аварийен разлив на морски нефт в историята на САЩ и се заформира като мащабна човешка и екологична трагедия. Нефтеният разлив изложи на риск два огромни икономически двигателя - туризмът и риболовът, индустрии засегнати като съпътстващи щети, които са изключително чувствителни, както от пряката екосистемна вреда, така и непряко от обществените възприятия и страхо-

вете от отровени морски организми и замърсени плажове [4].

Всяка година Американското бюро по трудова статистика (U.S. Bureau of Labor Statistics - BLS) публикува доклади за броя на фаталните трудови злополуки. Тези доклади показват, че секторът на минното дело, който включва подсектора за добив на нефт и газ, традиционно има една от най-високите нива на смъртност във всички основни индустрии. В доклада на BLS от 2003 г. 34,5 смъртни случая са настъпили за всеки 100 000 работници

в подсектора за добив на нефт и газ или една смъртност на всеки 4,3 дни. Тази смъртност е повече от 8.5 пъти средната за всички индустрии в САЩ [5].

Фиг. 1 [5] показва връзката между броя на сондажите и данните за смъртността на сектора за добив на нефт и газ по данни от Американското бюро по трудова статистика. Полученото разпределение показва, че годишният брой на смъртните случаи силно колерира с общата годишна активност на сектора.

Фиг. 1. Сравнение между броя на платформите и смъртни случай по данни от Американското бюро по трудова статистика, Фиг. 2. - източник [5]

Различните причини за злополука могат да бъдат свързани със следните аспекти [6]:

- Физически и технически аспекти като енергия, маса, сила, здравина, скорост и др.
- Човешки аспекти като съзнаване, умения, знания, мотивация, нагласи и т.н.
- Социални аспекти като начин на живот, стандарт на живот, модели на пътуване, модели на живот и др.
- Политически и административни аспекти като закони и разпоредби, планиране, процедури, експлоатация, поддръжка и др.

Произшествията често са сложни, защото могат да бъдат свързани с техническо, човешко, социално и политическо ниво.

2.2. Приносът на човешкият фактор за възникване на инциденти в офшорната добивна индустрия

Днес ролята на човешките фактори стана по-очевидна, тъй като честотата на свързаните с технологиите неизправности значително намалю. С течение на времето човешките фактори и смъртните случаи са се превърнали във важен въпрос в офшорната добивна индустрия [7]. Човешките фактори доминират рисковете в сложните инсталации. Дори отказите на оборудването обикновено могат да бъдат проследени обратно до човешка грешка.

При разглеждането на човешките грешки при системни катастрофи могат да бъдат включени два вида грешки. На първо място, *активни грешки*, чиито ефекти обикновено са почти непосредствени, и второ, *латентни грешки*, чиито неблагоприятни последици могат да останат пасивни в системата за дълго време, те стават очевидни само, когато се комбинират с други фактори, за да нарушат системните защити. Често срещаните *активни грешки* са по-вероятно да бъдат причинени от оператори на първа линия (напр. екипажи от контролната зала, оператори на производството), докато латентните грешки е по-вероятно да бъдат причинени от тези, които не са част от интерфейса за пряк контрол (например дизайнери на системата, високопоставени ръководители, строителни работници, мениджъри и персонал по поддръжката) [8].

Инцидентите като катастрофата с платформата Piper Alpha [9] ясно илюстрират, че ефективността на работата на сложната социо-технологична система зависи изключително от взаимодействието на човешки, технически, организационни, социални, екологични и управленски елементи. Всички тези фактори или елементи могат да бъдат много важни компоненти на инциденти, които биха могли да доведат до катастрофални събития.

Основните човешки фактори, за които е установено, че оказват влияние върху безопасността, са определени

като организационни, групови и индивидуални фактори [10]. На организационно ниво, различни фактори могат да допринесат за увеличаване на инцидентите и аварията - внедряване на програми за намаляване на разходите, подобряване на нивото на комуникация между работните места.

По отношение на възникването на катастрофата с платформата Piper Alpha, организационните и технически фактори произтичат главно от финансов натиск [9] [11]. В резултат, някои от преките и непреки резултатни организационни фактори са следните [10]:

- Управляващият персонал е бил подложен на натиск за понижаване на производствените разходи. По този начин разходите за проектиране, строителство, инспекция и поддръжка са били на минимално ниво;
- Била е налице "култура на отричане" на сериозните рискове. Това е довело до управление, насочено към честите инциденти с ниско ниво на условията риск от катастрофи, които имат потенциал да разстроят производството, а не да насочат вниманието си към инциденти с голям риск за възникване на катастрофи;
- Стимули и възнаграждения са давани за краткосрочни резултати от производството. Това би могло да окуражи всички участващи служители да търсят начини да свършат работата навреме или по-рано подценявайки риска;
- Имало е голямо текучество на персонал. Това може би е довело до лошо разбиране на системата, като по този начин я е тласкало към лимита на нейното функциониране.

На групово ниво взаимоотношенията между членовете на дадена работна група и между отделните лица и техните ръководители имат потенциал да повлияят на безопасността на дадена инсталация. Включително факторите свързани с лидерските качества на ръководството, надзора и екипажа също могат да засегнат безопасността. Когато се управлява правилно и се развива, екипната работа подобрява операциите и дава резултати бързо и икономично чрез свободния обмен на идеи, информация, знания и данни. Това е съществен елемент от процеса на изграждане на доверие, подобрявайки комуникацията и развивайки култура на взаимозависимост, а не на независимост и изолация [12].

В съответствие с проведено изследване [13] сред 200 мениджъри на офшорни добивни платформи от 157 различни инсталации принадлежащи на 36 компании, работещи в континенталния шelf на Обединеното кралство, следва, че все още трябва да се направят подобрения в редица области като:

- стандартизирането на културата на безопасност;
- хармонизирането на практиките и процедурите за безопасност в цялата индустрия;
- подобряване на компетентността на работната сила;
- увеличаване на участието на работната сила в дейностите по безопасността и в процеса на вземане на решения.

На индивидуалното ниво се оценява оптимизацията

на интерфейса човек-машина, компетентността на индивида, правилната преценка, стресът, мотивацията, рисковете за здравето (като претоварване при работа) и приноса на човешките грешки за възникване на злополуки.

Проучване, проведено от Националния съвет по безопасност на транспорта в САЩ, съобщава, че 73% от произшествията в авиацията се дължат на грешки от екипажа, а не на технически проблеми [7]. Освен това проучванията, проведени от НАСА (National Aeronautics and Space Administration - САЩ) (под формата на интервюта с пилоти, симулационни наблюдения и анализи на аварии), показват, че е налице определена необходимост от по-голямо съсредоточаване върху работата в екип и комуникацията на пилотите, включително командването, вземането на решения и лидерството [10]. Освен това проучванията разкриват, че факторите на екипажа, като например отношението на екипа към комуникацията и координацията, отговорността от командването и разпознаването на ефектите от стреса, също оказват влияние върху безопасността.

Опитът в миналото ясно показва, че факторите на групата играят важна роля в безопасността на високорисковата индустрия, където комуникацията между различните членове на организацията играе важна роля. Други фактори, които допринасят за това, са взаимоотношенията (комуникацията) между членовете на екипажа, лидерските умения на ръководния персонал и ресурсите, с които разполага.

3. ИЗВОДИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Проучването и разработването на нефтени и газови полета в открито море включва редица рискове, свързани със загуба на човешки живот, замърсяване и загуба на материални активи. Всички участници в офшорната индустрия са запознати с опасностите. Потенциалът за големи аварии винаги ще бъде налице, но е важно да се гарантира устойчивото развитие и работа на офшорната добивна индустрия като рисковете да бъдат запазени в рамките на приемливо ниво и възможно най-ниски нива с отчитането на човешкият елемент.

По-доброто разбиране на човешките причини за произшествия на офшорните добивни инсталации трябва да бъде основна цел на петролните компании в подобряването на безопасността на море.

Необходими са допълнителни проучвания на установените правила касаещи човешкия елемент, използвани от други индустрии с висока надеждност, като авиацията, строителството и химическата промишленост.

Въпреки че докладването на аварии се съсредоточава върху вече възникнали такива, е необходимо компаниите да докладват за инциденти причинени по отношение на човешкия фактор, за да могат да бъдат анализирани тенденциите за предотвратяване на злополуки в бъдеще.

Развитието на симулаторите предоставя допълнителна възможност за натрупване на база данни от човешки грешки по време на различните тренировъчни сесии. Използването на симулатори има три очевидни предим-

ства:

(1) може да се наблюдава появата на човешка грешка в симулирани опасни ситуации,

(2) обучени наблюдатели могат да осигурят еднаквост при събирането на данните,

(3) участниците могат да бъдат разпитани, за да потвърдят видовете направени грешки.

Чрез извличането на информация за човешките фактори причина за аварии от такива бази данни, би било възможно да се разбере по-добре човешкият елемент като фактор причиняващ произшествия в офшорните инсталации.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. **ЧЕРНОМОРСКИЯТ РЕГИОН: СЪЛЪСЪК НА ИДЕНТИЧНОСТИ И РИСКОВЕ ЗА СТАБИЛНОСТТА В ЕВРОПА. Иво Веселинов Йоцов, доктор.** 9, 2016 г., e-Journal VFU.

2. **Plus500.** Price (USD) per one barrel (Light Sweet Crude Oil). *plus500 World's Trading Machine*. [Онлайн] plus500. [Цитирано: 24 08 2017 г.] <https://www.plus500.com/Instruments/CL>.

3. *Work & Stress: An International Journal of Work, Health & Organisations.* **Kathryn Mearns, Rhona Flin, Rachael Gordon & Mark Fleming.** 15, 2001 г., Human and organizational factors in offshore safety, Том 2, стр. 144-160.

4. **Drilling, National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore.** *The Gulf Oil Disaster and the Future*

of Offshore Drilling. Report to the President. неизв.: U. S. Government, 2011.

5. *Strategic direction for reducing fatal oil and gas industry incidents.* **Denney, D.** 55, 2005 г., Journal of Petroleum Technology, стр. 66-68.

6. **Holand, Per.** *OFFSHORE BLOWOUTS: Causes and Control.* Houston : Gulf Publishing Company, 1997.

7. **Dhillon, B.S.** *Safety and Reliability in the Oil and Gas Industry.* Boca Raton : CRC Press, 2016.

8. *Assessing the Human Factors Causes of Accidents in the Offshore Oil Industry.* **Rachael P.E Gordon, Rhona I. Flinn, Kathryn Mearns and Mark T. Fleming.** New Orleans: неизв., 1996. International Conference on Health, Safety & Environment.

9. *Learning from the Piper Alpha Accident: A Postmortem Analysis of Technical and Organizational Factors.* **Pate-Cornell, M. Elisabeth.** 13, 1993 г., Risk Analysis, Том 2, стр. 215-232.

10. *The contribution of human factors to accidents in the offshore oil industry.* **Gordon, Rachael P. E.** 61, Northern Ireland : Elsevier Science Limited, 1998 г., Reliability Engineering and System Safety, стр. 95-108.

11. *Risk analysis and risk management for offshore platforms: Lessons from the Piper Alpha accident.* **Pate-Cornell, M. E.** 115, 1993 г., Journal of Offshore Mechanics and Arctic: Engineering, стр. 179-190.

12. *The role of teamwork abilities and leadership skills for the safety of navigation.* **Ratlu Hanzu-Pazara, Corina Popescu, Anastasia Varsami.** 2012. The 13th Annual General Assembly of the IAMU.

13. **A. O'Dea, R. Flin.** Site managers and safety leadership in the offshore oil and gas industry. *Safety Science.* 2001 г., стр. 39-57.