



Автоматизированный ледоплавильный комплекс «ИнтерБлок-Криброл» с функцией разделения нефти и воды



О.В. БОГОМОЛОВ,
д.т.н., генеральный директор,
академик РАН



А.А. МАЛЫШЕВ,
к.т.н., заместитель
генерального директора
по научной работе

O. BOGOMOLOV,
A. MALYSHEV,
Engineering company «InterBlok»

Инженерная компания «ИнтерБлок»

123592, г. Москва,
ул. Кулакова, 20

+7 (495) 728-92-93
+7 (495) 149-87-18
info@interblock.ru
www.interblock.ru



Защита окружающей среды от вредного воздействия при разливах нефти и нефтепродуктов в процессе ее добычи и транспортировки является одним из важнейших экологических требований. Особенно велика вероятность техногенных аварий в экстремальных природно-климатических условиях акватории Северного Ледовитого океана. Быстрая и качественная ликвидация последствий нефтяных разливов в условиях полярной ночи, низких температур воздуха, дрейфа льда, сильных ветров является сложной инженерной задачей. Мировой опыт показывает, что даже в более простых природно-климатических условиях пока не удается эффективно бороться с последствиями таких разливов.

Ключевые слова: Инженерная компания «ИнтерБлок», лаборатория «Криброл», АЛПК «ИнтерБлок-Криброл»

AUTOMATED ICE-MELTING COMPLEX FROM «INTERBLOCK-KRRIBOL» WITH OIL AND WATER SEPARATION FUNCTION

Protection of the environment from the harmful effects of spills of oil and oil products in the process of its production and transportation is one of the most important environmental requirements. Especially the probability of anthropogenic accidents in extreme climatic conditions of the Arctic ocean. Fast and efficient liquidation of consequences of oil spills in the polar night, low temperatures, drifting ice, strong winds is a complex engineering task. World experience shows that even in the more ordinary climatic conditions is not yet possible to deal effectively with the effects of such spills.

Keywords: Engineering company «InterBlok», laboratory «Cribrol», ALPK «InterBlok-Cribrol»

В целях оперативной ликвидации последствий техногенных аварий, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов на ледяной или заснеженной поверхности Инженерная компания «ИнтерБлок» и лаборатория «Криброл» разработали автоматизированный технологический ледоплавильный комплекс корабельного базирования (АЛПК «ИнтерБлок-Криброл»), не имеющий аналогов в мире, что подтверждено соответствующими патентными исследованиями.

Технологическая схема АЛПК «ИнтерБлок-Криброл» представлена на рис. 1.

Основные функции корабельного АЛПК «ИнтерБлок-Криброл»:

- сбор, накопление и плавление загрязненного льда, собранного в ходе ликвидации аварийного разлива нефтепродуктов;
- эффективное отделение нефтепродуктов от воды из образовавшейся при плавлении загрязненного льда водонефтяной эмульсии;
- хранение собранных нефтепродуктов и воды с возможностью их дальнейшей перекачки в приемные танки судна.

Состав оборудования

Автоматизированный ледоплавильный комплекс «ИнтерБлок-Криброл» размещается в 20-футовом контейнере и состоит из трех отсеков:

- парогенераторного;
- ледоплавильного;
- фильтросепараторного.

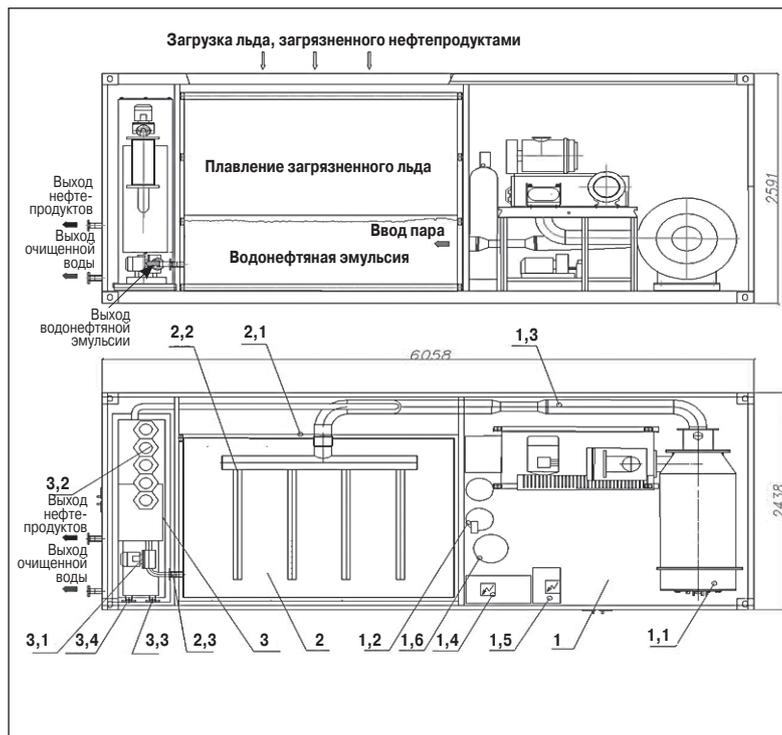
Парогенераторный отсек (рис. 2) предназначен для производства технологического пара и обеспечения эффективного плавления льда, загрязненного нефтепродуктами, в ледоплавильном отсеке.

В состав парогенераторного отсека входят:

- дизельный парогенератор ИнтерБлок ST-302H тепловой мощностью 870 кВт;
- топливный бак объемом 800 л;
- система умягчения воды;
- система управления комплексом.

Основными преимуществами промышленных парогенераторов ИнтерБлок являются:

- быстрота пуска и останова – 15 секунд;
- отсутствие дымовой трубы;



№№	Наименование оборудования	Модель, характеристика
1 Парогенераторный отсек		
1.1	Парогенератор	ИнтерБлок ST-302H
1.2	Умягчитель	TW 9100
1.3	Паропровод	Ø159
1.4	Пульт управления ЛПК	(600x300x800) мм
1.5	Электрощкаф	(400x250x600) мм
1.6	Топливный бак	V = 0,8 м³
2 Ледоплавильный отсек		
2.1	Ледоплавильный бак	V = 9 м³ (2580 x 1880 x 2200) мм
2.2	Паровые регистры	Ø76
2.3	Трубопровод водонефтяной эмульсии	Ду50
3 Отсек фильтросепарации		
3.1	Насосный агрегат	Криброл ЭП
3.2	Узел сепарации и фильтрации	Криброл ЭВ-9/3
3.3	Трубопровод очищенной воды	Ду125
3.4	Трубопровод нефтепродуктов	Ду125

Рис. 1. Технологическая схема АЛПК «ИнтерБлок-Криброл»

- высокий КПД (97 – 99 %);
- независимость температуры пара от давления;
- не требуется постоянное присутствие обслуживающего персонала.

Ледоплавильный отсек предназначен для приема и плавления льда, загрязненного нефтепродуктами.

В состав отсека входят:

- Загрузочный бункер специальной конструкции рабочим объемом 9 м³. Конструкция загрузочного бункера рассчитана для эксплуатации в условиях повышенной влажности, солености и максимальных механических ударных нагрузок. Изготовлен из нержавеющей стали, с усиленными стенками. Бункер оборудован подвижной крышкой;
- Система паропроводов для приема пара из парогенераторного отсека и плавления принятого загрязненного льда;
- Трубопровод, соединяющий ледоплавильный отсек с отсеком фильтросепарации.

Фильтросепараторный отсек предназначен для эффективного разделения нефти от воды в водонефтяных эмульсиях в условиях сильной загрязненности. Составляет из насосного агрегата и технических средств фильтрации и сепарации. Насосный агрегат отсека фильтрации предназначен для эффективного перекачивания вязких жидкостей с механическими включениями. Насосные агрегаты, имеющие оригинальную конструкцию перекачивающего узла, превосходят все известные типы насосов – шестеренчатые, кулачковые, лопастные, перистальтические, винтовые, поршневые по показателям надежности и износоустойчивости, требуют меньше электроэнергии, обладают уникальными эксплуатационными преимуществами.

Основными преимуществами технических средств фильтрации и сепарации являются:

- Большая площадь фильтрации (1,7 м² на один корпус);
- Длительный период (более 3 лет) между регенерациями фильтроэлемента;



Основные технические характеристики парогенератора ИнтерБлок	ST-302H
Тепловая мощность, кВт	870
Тепловая мощность, Гкал/час	0,75
Диапазон рабочих температур пара, 0С	100-160
КПД, %	97
Давление пара, не более МПа	0,05
Потребляемая мощность, кВт	15
Расход воды, л/мин (м³/час)	12 (0,72)
Расход дизельного топлива, кг/час	69
Вес установки, т	2,18

Рис. 2. Парогенераторный отсек



Рис. 3. Результаты технологического процесса очистки загрязненного льда от нефтепродуктов

- Возможность регенерации фильтроэлемента без его демонтажа из корпуса;
- Высокая износостойкость фильтроэлементы выполнены из нержавеющей стали с порами от 5 до 500 мкм;
- Непрерывность фильтрации за счет установки двух фильтров – основного и резервного. При засорении основного фильтра поток водонефтяной эмульсии автоматически перенаправляется на резервный фильтр. После демонтажа и очистки фильтр возвращается в корпус и становится резервным. Цикл повторяется.

АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АЛПК «ИНТЕРБЛОК-КРИБРОЛ»

Контейнер АЛПК может устанавливаться или на палубе судна аварийно-спасательной службы или на берегу в районе разлива нефтепродуктов, на снежном покрове. Ликвидация последствий нефтяного разлива начинается с загрузки загрязненного льда или снега в загрузочный бункер ледоплавильного отсека АЛПК. Одновременно парогенератор ИнтерБлок ST-302H вырабатывает пар и подает его через греющие регистры в загрузочный бункер объемом 9 м³, где происходит быстрое плавление льда. В результате плавления загрязненного льда, в ледоплавильном отсеке образовывается водонефтяная эмульсия, которая непрерывно поступает в отсек фильтрации и сепарации для отделения нефтепродуктов от воды. Скорость плавления льда и разделения нефти и воды составляет 8 – 10 м³ в час. После обработки отделенные нефтепродукты и очищенная от загрязнений вода с помощью насосной станции по грузовым шлангам поступают в соответствующие судовые танки или другие емкости.

Автоматизированный ледоплавильный комплекс «ИнтерБлок-Криброк» обеспечит оперативную ликвидацию последствий при разливах нефти и нефтепродуктов в процессе ее добычи и транспортировки за счет использования скоростного плавления льда паром, получения водонефтяной эмульсии и эффективного отделения нефти от воды.

Литература

1. Ишемгузин И.Е., Ямалиев В.У., Ишемгузин Е.И. Диагностика объектов нефтегазодобычи при случайных колебаниях технологических параметров бурения // Нефтегазовое дело. 2011. Т.9. № 3. С. 17 – 20.

2. Патент 2124125 РФ. Способ регулирования оптимальной осевой нагрузки на долото при бурении скважин / И.Е. Ишемгузин, В.У. Ямалиев, В.В. Пашинский, Е.И. Ишемгузин, М.Н. Козлов, С.В. Назаров, Э.М. Галеев, А.В. Лягов; МПК6 E21B045/00, E21B044. № 97103910/03; заяв. 12.03.1997; опубл. 27.12.1998. Бюл. № 5.

3. Патент 2335629 РФ. Устройство для оценки состояния породоразрушающего инструмента / В.У. Ямалиев, Т.Р. Салахов, Э.Ш. Имаева; МПК6 E21B44/00. № 2006145009/03; заяв. 18.12.2006; опубл. 10.10.2008. Бюл. № 28.

4. Osnes S.M., Amundsen P.A., Weltzin T., Nyrnes E., Hundstad B.L. and Grindhaug G. MWD Vibration Measurements: A Time for Standardisation. SPE/IADC 119877 presented at SPE/IADC Drilling Conference and Exhibition held in Amsterdam, The Netherlands, 17 – 19 March 2009.

5. Юнин Е.К. К вопросу предотвращения вибраций бурильной колонны // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2009. № 12. С. 6 – 10.

6. Leine R.I., Van Campen D.H. and Keultjes W.J. Stick-slip Whirl Interaction in Drillstring Dynamics, Journal of Sound and Acoustics. 2002. Vol. 124. Pp. 209 – 220.

7. Aadnoy B.S., Cooper I., Miska S.Z., Mitchell R.F. and Payne M.L. Advanced Drilling and Well Technology. United States of America: Society of Petroleum Engineers, 2009

Literature

1. Ishemguzhin I.E., Yamaliev V.U., Ishemguzhin E.I. Diagnostics of oil and gas extraction in case of accidental oscillations of drilling technological parameters // Oil and gas business. 2011. V.9. No. 3. Pp. 17 – 20.

2. Patent 2124125 of the Russian Federation. Way to regulate the optimum axial load on the bit during drilling / I.E. Ishemguzhin, V.W. Emaleev, V.V. Pashinsky, I.E. Ishemguzhin, M.N. Kozlov, S.V. Nazarov, E.M. Galeev, A.V. Liagov; MPK6 E21B045/00, E21B044. No.97103910/03; stated. 12.03.1997; publ. 27.12.1998. Bull. No. 5.

3. Patent 2335629 of the Russian Federation. Device for assessment of rock cutting tool / V.W. Yamaliev, T.R. Salakhov, E.Sh. Imaeva; MPK6 E21B44/00. No.2006145009/03; stated. 18.12.2006; publ. 10.10.2008. Bull. No. 28.

4. Osnes S.M., Amundsen P.A., Weltzin T., Nyrnes E., Hundstad B.L., Grindhaug G. MWD Vibration Measurements: A Time for Standardisation. SPE/IADC 119877 presented at SPE/IADC Drilling Conference and Exhibition held in Amsterdam, The Netherlands, 17 – 19 March 2009.

5. Junin E.K. To the question of preventing vibrations of the drill string // Construction of oil and gas wells on land and at sea. 2009. No. 12. Pp. 6 – 10.

6. Leine R.I., Van Campen D.H., Keultjes W.J. Stick-slip Whirl Interaction in Drillstring Dynamics, Journal of Sound and Acoustics. 2002. Vol. 124. Pp. 209 – 220.

7. Aadnoy B.S., Cooper I., Miska S.Z., Mitchell R.F., Payne M.L. Advanced Drilling and Well Technology. United States of America: Society of Petroleum Engineers, 2009. ■