



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 180 304** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **В 63 В 35/08, Е 02 В 15/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

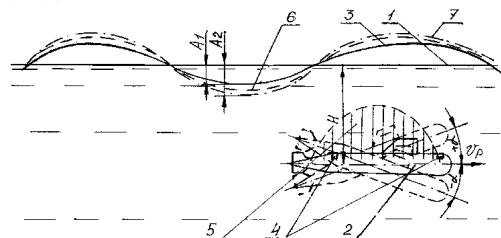
(21), (22) Заявка: 2000114446/28, 06.06.2000
(24) Дата начала действия патента: 06.06.2000
(46) Дата публикации: 10.03.2002
(56) Ссылки: RU 2149791 C1, 27.05.2000. RU 2149792 C1, 27.05.2000. RU 2081025 C1, 10.06.1997. RU 2037140 C1, 06.09.1995.
(98) Адрес для переписки:
681005, Хабаровский край, г.
Комсомольск-на-Амуре, ул. Metallургов, 1, ГУ
ИМИМ ДВО РАН

(71) Заявитель:
Государственное учреждение Институт
машиноведения и металлургии ДВО РАН
(72) Изобретатель: Козин В.М.
(73) Патентообладатель:
Государственное учреждение Институт
машиноведения и металлургии ДВО РАН

(54) СПОСОБ РАЗРУШЕНИЯ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА

(57)
Изобретение относится к разрушению льда с помощью подводных судов. Сущность изобретения: осуществляют способ подводным судном путем возбуждения во льду резонансных изгибно-гравитационных волн при его движении с резонансной скоростью, при этом после возбуждения указанных волн судну сообщают продольные колебания с частотой этих волн. Изобретение позволяет повысить эффективность

разрушения льда. 1 ил.



RU 2 180 304 C2

RU 2 180 304 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 180 304** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **B 63 B 35/08, E 02 B 15/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

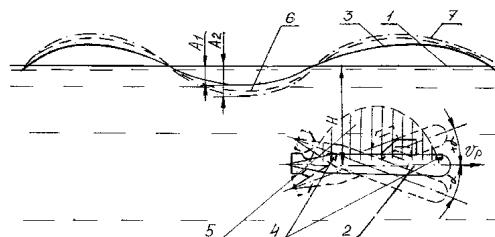
(21), (22) Application: 2000114446/28, 06.06.2000
(24) Effective date for property rights: 06.06.2000
(46) Date of publication: 10.03.2002
(98) Mail address:
681005, Khabarovskij kraj, g.
Komsomol'sk-na-Amure, ul. Metallurgov, 1, GU
IMiM DVO RAN

(71) Applicant:
Gosudarstvennoe uchrezhdenie Institut
mashinovedenija i metallurgii DVO RAN
(72) Inventor: Kozin V.M.
(73) Proprietor:
Gosudarstvennoe uchrezhdenie Institut
mashinovedenija i metallurgii DVO RAN

(54) **METHOD OF BREAKING ICE COVER**

(57) Abstract:

FIELD: breaking ice cover by means of submarine vessels. SUBSTANCE: proposed method consists in excitation of resonance flexural gravitational waves in ice by ship running at resonance speed; after excitation of these waves, longitudinal oscillations at frequency of these waves are imparted to ship. EFFECT: enhanced efficiency of ice breaking. 1 dwg



RU 2 180 304 C2

RU 2 180 304 C2

Изобретение относится к области судостроения, в частности к подводным судам, разрушающим ледяной покров резонансными изгибно-гравитационными волнами [1].

Известно техническое решение [2], в котором предлагается разрушать ледяной покров подводным судном путем возбуждения во льду изгибно-гравитационных волн при его движении с резонансной скоростью v_p , т.е. со скоростью, при которой амплитуда возбуждаемых изгибно-гравитационных волн (ИГВ) максимальна.

Недостатком метода является его ограничительная ледоразрушающая способность, при заданных параметрах судна и условиях плавания в ледовой обстановке.

Сущность изобретения заключается в разработке способа увеличения амплитуды ИГВ.

Технический результат, получаемый при осуществлении изобретения, заключается в повышении эффективности разрушения льда подводным судном резонансным способом.

Существенные признаки, характеризующие изобретения.

Ограничительные: ледяной покров разрушается подводным судном путем возбуждения во льду резонансных ИГВ при его движении с резонансной скоростью.

Отличительные: после возбуждения резонансных изгибно-гравитационных волн судну сообщают продольные колебания с частотой резонансных изгибно-гравитационных волн.

Известно [3], что при обтекании тела жидкостью под углом атаки $\alpha > 0$ вследствие циркуляционного движения жидкости вокруг него на верхней поверхности тела возникает область пониженного давления, а на нижней - область повышенного давления, и, наоборот, при $\alpha < 0$ области давлений изменят свой знак. Таким образом, если движущемуся судну сообщить продольные колебания, то на его верхней поверхности будут периодически возникать области разрежения и повышенного давления, т.е. подо льдом появится дополнительный источник ИГВ. Если судно будет совершать продольные колебания с частотой резонансных ИГВ [1], то амплитуда возбуждаемых при этом дополнительных ИГВ достигнет максимального значения. Наложение дополнительных ИГВ на ИГВ от движения судна с резонансной скоростью увеличит их суммарную амплитуду. В результате ледоразрушающая способность ИГВ возрастет.

Способ осуществляется следующим образом.

Под ледяным покровом на заданном заглублении начинают перемещать подводное судно со скоростью v_p для возбуждения резонансных ИГВ. Если амплитуда этих волн окажется недостаточной для разрушения ледяного покрова, то судну, например, при помощи цистерн замещения сообщают продольные колебания с частотой резонансных ИГВ и размахом от $-\alpha$ до $+\alpha$. Это приведет к появлению над верхней поверхностью судна знакопеременной области избыточного давления, что вызовет генерацию в ледяном покрове дополнительных ИГВ. Их наложение на ИГВ от движения судна с v_p увеличит амплитуду суммарных ИГВ и их ледоразрушающую способность.

Изобретение поясняется чертежом, показывающим схему его реализации.

Под ледяным покровом 1 на заданном заглублении Н начинает движение со скоростью v_p подводное судно 2, которое возбуждает резонансные ИГВ 3 максимальной амплитуды A_1 . Если амплитуда возбуждаемых волн 3 недостаточна для разрушения льда 1, то судно 2 при помощи цистерн замещения 4 сообщают продольные колебания с размахом от $-\alpha$ до $+\alpha$. Это приведет к появлению над верхней поверхностью судна знакопеременной области избыточного давления 5, что вызовет генерацию в ледяном покрове 1 дополнительных ИГВ 6. Наложение ИГВ 6 на ИГВ 3 увеличит амплитуду A_2 суммарных ИГВ 7 и их ледоразрушающую способность.

Источники информации

1. Козин В.М. Резонансный метод разрушения ледяного покрова. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук в форме научного доклада. - Владивосток: ИАПУ ДВО РАН, 1993, 44 с.

2. Козин В. М. , Онищук А.В. Модельные исследования волнообразования в сплошном ледяном покрове от движения подводного судна /ПМТФ. - Новосибирск: Наука, 1994, 2, с. 78-91.

3. Костюков А.А. Сопротивление воды движению судов. - Л.: Судостроение, 1966, 447 с.

Формула изобретения:

Способ разрушения ледяного покрова подводным судном путем возбуждения во льду резонансных изгибно-гравитационных волн при его движении с резонансной скоростью, отличающийся тем, что после возбуждения резонансных изгибно-гравитационных волн судну сообщают продольные колебания с частотой резонансных изгибно-гравитационных волн.

55

60