



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A01G 23/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017109152, 20.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.03.2017

Дата регистрации:
25.12.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.03.2017

(45) Опубликовано: 25.12.2017 Бюл. № 36

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для
Савостиковой Е.С. (МФ МГТУ)

(72) Автор(ы):

Карпачев Сергей Петрович (RU),
Запруднов Вячеслав Ильич (RU),
Карпачева Ирина Павловна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана (национальный исследовательский
университет)" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: НИКИШОВ В.Д., Комплексное
использование древесины, Москва, "Лесная
промышленность", 1985, с. 32. RU 2017400
C1 (РУССКИХ Н.И.), 15.08.1994. SU 1041070
A (ТЕСЛЮК Н.К. и др.), 15.09.1983.

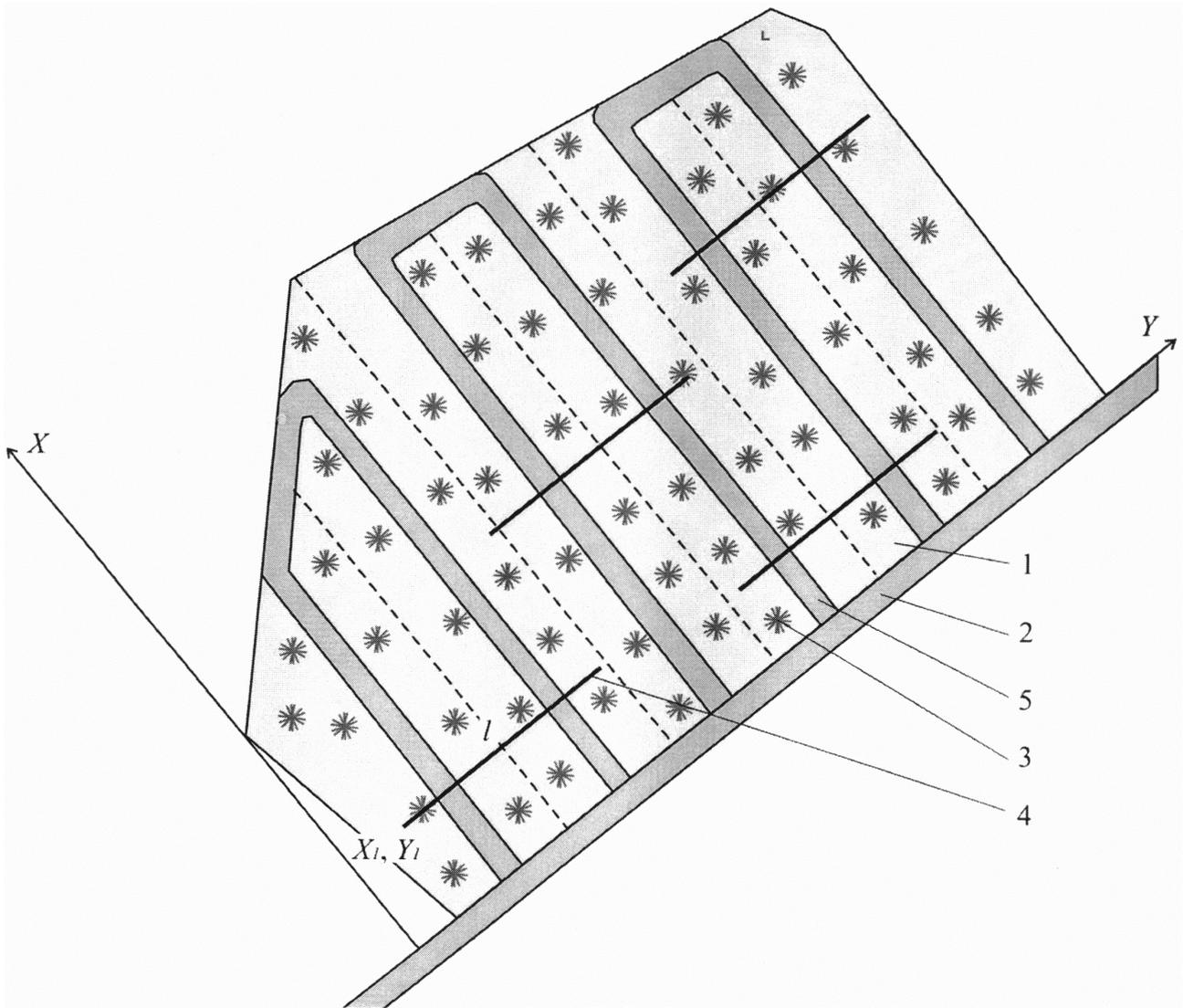
(54) Способ определения количества порубочных остатков после сортиментных лесозаготовок

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в лесной промышленности на лесозаготовках. Способ включает выборку порубочных остатков. Выборку порубочных остатков после сортиментной заготовки леса производят по систематически расположенным на участке пробным линиям 4 одинаковой длины, проведенным перпендикулярно волокам 5, при этом учитывают не отдельные куски древесины, а скопления порубочных остатков 3, пересекшихся с пробными линиями. Количество скоплений порубочных остатков на 1 га площади участка определяется соотношением:

$$N = \frac{5000 \cdot M}{R \cdot l}, \text{ шт./га},$$

где N - количество скоплений порубочных остатков на 1 га площади участка, шт./га; M - среднее количество скоплений порубочных остатков, пересекшихся с одной пробной линией, шт./линию; R - средний радиус скопления порубочных остатков, м; l - длина одной пробной линии, м. Способ позволит повысить эффективность оценки количества скоплений порубочных остатков за счет сокращения продолжительности и трудоемкости оценки. При этом способ позволит измерять количество порубочных остатков не по отдельным кускам древесины в куче, а по скоплениям. 1 ил., 1 табл., 1 пр.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A01G 23/00 (2006.01)

(21)(22) Application: **2017109152, 20.03.2017**

(24) Effective date for property rights:
20.03.2017

Registration date:
25.12.2017

Priority:

(22) Date of filing: **20.03.2017**

(45) Date of publication: **25.12.2017** Bull. № 36

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ya Baumanskaya, 5, str. 1,
MGTU im. N.E. Baumana, TSZIS, dlya Savostikovej
E.S. (MF MGTU)**

(72) Inventor(s):

**Karpachev Sergej Petrovich (RU),
Zaprudnov Vyacheslav Ilich (RU),
Karpacheva Irina Pavlovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj
tehnicheskij universitet imeni N.E. Baumana
(natsionalnyj issledovatel'skij universitet)"
(MGTU im. N.E. Baumana) (RU)**

(54) **METHOD OF DETERMINING NUMBER OF FELLING RESIDUES AFTER GRADING TIMBER HARVESTING**

(57) Abstract:

FIELD: wood industry.

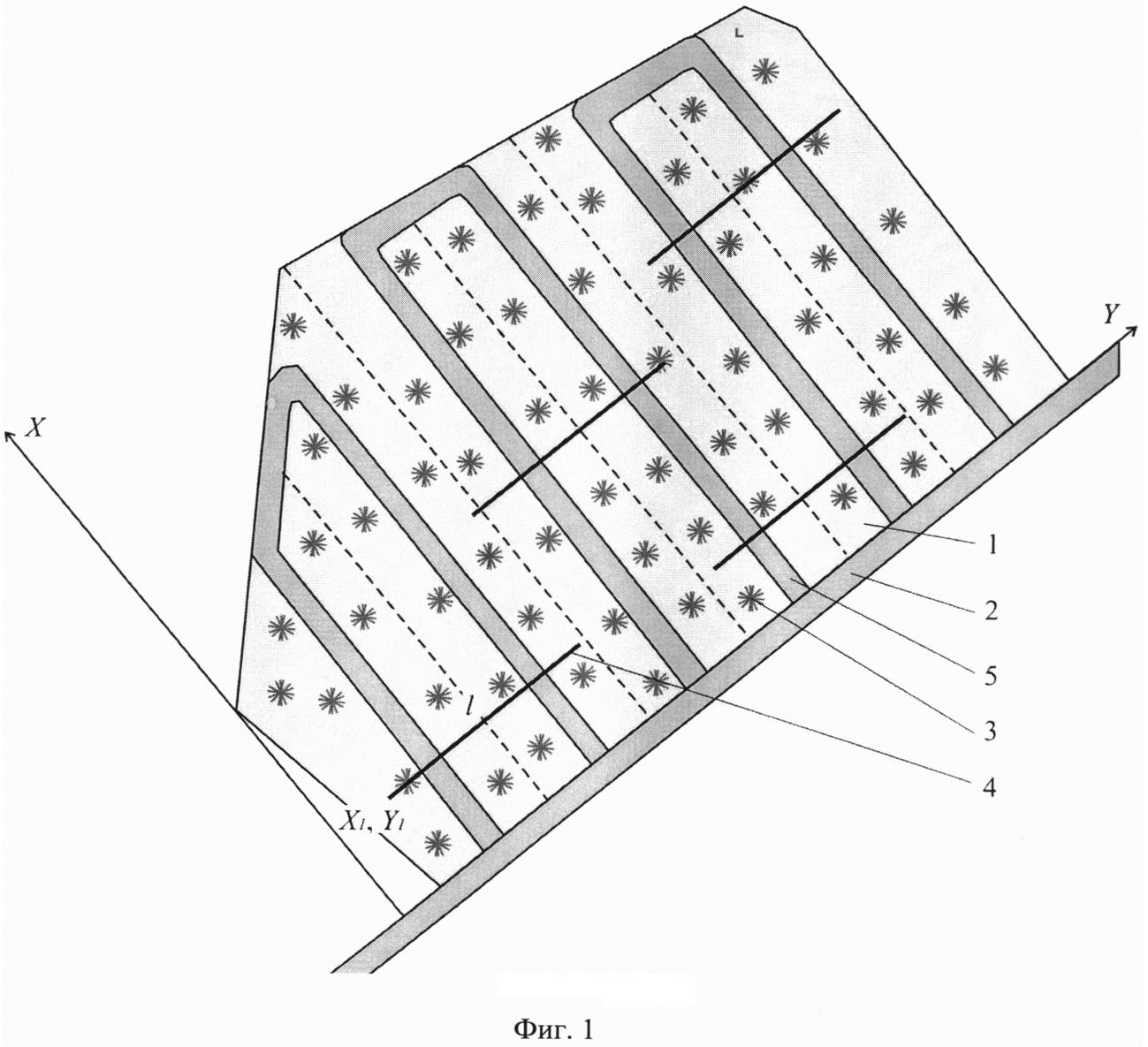
SUBSTANCE: method includes selection of felling residues. Selection of felling residues after grading timber harvesting is carried out on systematically located on area trial lines 4 of equal length, held perpendicular to skid 5. Not individual pieces of wood are taken into account, but clusters of felling residues 3 that intersect with the trial lines. Number of felling residues on 1 hectare of area is defined by the ratio:

$$N = \frac{5000 \cdot M}{R \cdot l}, \text{ pcs./ha, where } N \text{ is the}$$

number of clusters of felling residues on 1 hectare of area, pcs/ha; M is the average number of felling residues that intersect with one trial line, pcs/line; R is average radius of cluster of felling residues, m; l is length of one trial line, m.

EFFECT: method will allow to increase the efficiency of estimating the number of felling residues due to the reduction in the duration and laboriousness of the estimation, the method will allow to measure the number of felling residues not in individual pieces of wood in the heap, but in clusters.

1 dwg, 1 tbl, 1 ex



Фиг. 1

Изобретение относится к лесной промышленности и может быть использовано на лесозаготовках при учете порубочных остатков после сортиментных заготовок леса.

Известен способ определения количества порубочных остатков после сортиментных лесозаготовок путем закладки пробных площадей (см. ОСТ 06-06-81). На участке исследуемой лесосеки закладывают пробные площади размером 50×50 м, на которых измеряют длину и диаметры оставленных отходов с последующей оценкой их объемов в пересчете на 1 га. Такой способ достаточно точен, но весьма трудоемок.

Кроме этого, лесосечные отходы после сортиментных заготовок представляют собой кучи, по форме в плане близкие к кругу радиусом 3 м и более. Поэтому использование известного способа пробных площадок размером 50×50 м для такого древесного сырья ограничено из-за трудности измерения длины и диаметра древесных частиц (сучья, ветки, вершинки) в скоплениях порубочных остатков, а также из-за большого размера скоплений и малых размеров площадки.

Задача изобретения - повышение эффективности и расширение эксплуатационных и технологических возможностей способа, в том числе снижение трудоемкости способа.

Решение поставленной задачи обеспечивается тем, что в способе определения количества порубочных остатков после сортиментных лесозаготовок, включающем выборку порубочных остатков после сортиментных лесозаготовок, выборку порубочных остатков после сортиментной заготовки леса производят по систематически расположенным на участке пробным линиям одинаковой длины, проведенным перпендикулярно волокам, при этом учитывают только скопления порубочных остатков, пересекшихся с пробными линиями, а количество скоплений порубочных остатков на 1 га площади участка определяется соотношением:

$$N = \frac{5000 \cdot M}{R \cdot l}, \text{ шт./га}, \quad (1)$$

где N - количество скоплений порубочных остатков на 1 га площади участка, шт./га;

M - среднее количество скоплений порубочных остатков, пересекшихся с одной пробной линией, шт./линию;

R - средний радиус скопления порубочных остатков, м;

l - длина одной пробной линии, м.

Суть способа заключается в том, что на участке лесосеки, где определяется количество скоплений порубочных остатков после сортиментных заготовок, разбиваются пробные линии одинаковой длины, систематически располагая их на участке и ориентируя их перпендикулярно волокам, при этом учитывают только скопления порубочных остатков, пересекшихся с пробными линиями.

Количество пробных линий зависит от количества скоплений порубочных остатков на рассматриваемом участке. Число пробных линий в первом приближении устанавливают в зависимости от предварительной оценки количества порубочных остатков на 1 га площади участка лесосеки и требуемого показателя точности оценки P, % при доверительной вероятности 95% по формуле:

$$n = \frac{\text{Var}^2 \cdot t^2}{P^2}, \quad (2)$$

где Var - коэффициент вариации, %;

P - показатель точности, %;

t - показатель достоверности, для 95% вероятности результата равный 1,96;

n - число пробных линий, шт.

Коэффициент вариации определяется по формуле

$$Var = \frac{100 \cdot \sigma}{M}, \quad (3)$$

где σ - среднее квадратическое отклонение;

M - среднее число скоплений порубочных остатков, пересекших одну линию;

Var - коэффициент вариации, %.

Среднее число пересечений скоплений порубочных остатков с пробной линией определяют по зависимости:

$$M = p \cdot N \cdot S, \quad (4)$$

где N - предварительная оценка числа скоплений порубочных остатков на 1 га площади участка, шт./га;

p - вероятность пересечения линии со скоплением порубочных остатков, зависящая от среднего радиуса скоплений R и закона распределения скоплений по участку;

S - площадь участка, га.

Для лесосеки после сортиментных заготовок леса вероятность пересечения пробной линии со скоплением порубочных остатков может быть подсчитана по формуле:

$$p = \frac{2 \cdot R \cdot l}{S}. \quad (5)$$

Среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{p \cdot (1 - p) \cdot N \cdot S}. \quad (6)$$

Все n пробных линий, рассчитанных по формуле (2), должны быть разбиты в пределах исследуемого участка лесосеки.

На фиг. 1 показана последовательность выполнения способа определения количества порубочных остатков после сортиментных лесозаготовок. На участке лесосеки 1, которая примыкает к лесовозной дороге 2, находятся скопления порубочных остатков 3 после сортиментной заготовки.

Пробные линии 4 разбивают на участке систематически в пределах исследуемого участка лесосеки. Начало пробной линии (X_1, Y_1) фиксируется первой вешкой. Вторая вешка устанавливается в конце пробной линии.

В случае параллельного расположения волоков направление пробной линии выбирают перпендикулярно волокам 5 на глаз или с использованием нивелира (буссоли). В случае непараллельного расположения волоков направление пробной линии выбирают перпендикулярно первому пересекаемому волоку.

Длина пробной линии должна быть больше радиуса скопления $l \gg R$, больше ширины волока $l \gg b_e$. Этим условиям обычно удовлетворяет длина пробной линии, равная или больше расстояния между волоками.

Учет скоплений порубочных остатков проводится по всем пробным линиям.

Учитывают все скопления порубочных остатков, пересеченные всеми пробными

линиями. У всех скоплений порубочных остатков, пересеченных пробными линиями, измеряют периметр l_p . По результатам измерений периметра определяют эквивалентный радиус i -го скопления R_i :

$$R_i = \frac{l_{pi}}{2\pi}. \quad (7)$$

Средний радиус скоплений получают по результатам обработки измерений периметров скоплений, пересеченных всеми пробными линиями.

Оценка правильности выбора числа пробных линий производится по данным учета. Для этого рассчитывается среднее число скоплений порубочных остатков на 1 пробную линию:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n}, \quad (8)$$

где $\sum_{i=1}^n M_i$ - суммарное количество скоплений порубочных остатков по всем n пробным линиям.

Среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M - M_i)^2}{n-1}}. \quad (9)$$

По формуле (2) уточняют необходимое число пробных линий.

Количество скоплений порубочных остатков на 1 га участка определяют по формуле:

$$N = \frac{5000 \cdot M}{R \cdot l}, \text{ шт./га}. \quad (9)$$

Изобретение поясняется следующим примером.

Пусть предварительно число скоплений порубочных остатков на 1 га участка оценивается в количестве = 35 шт./га. Средняя длина пробной линии $l=80$ м. Площадь участка $S=16$ га. Средний радиус скопления предварительно принят $R=6$ м.

Тогда согласно формуле (4):

$$M = p \cdot N \cdot S = \frac{2 \cdot 6 \cdot 80}{16000} \cdot 35 \cdot 1,6 = 3,36 \text{ шт /линию}.$$

$$\sigma = \sqrt{p \cdot (1-p) \cdot N \cdot S} = \sqrt{0,06 \cdot (1-0,06) \cdot 35 \cdot 1,6} = 1,78.$$

$$Var = \frac{100 \cdot \sigma}{M} = \frac{100 \cdot 1,78}{3,36} = 52,98.$$

$$n = \frac{Var^2 \cdot t^2}{P^2} = \frac{52,98^2 \cdot 1,96^2}{20^2} = 26,96 \approx 27 \text{ шт.}$$

В результате промеров по 27 пробным линиям получены следующие данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1

№ пробной линии	Число скоплений порубочных остатков, пересеченных пробной линией
5	1
	1
	2
10	2
	3
	1
	1
15	2
	1
	0
	1
20	
	1
	2
	1
25	2
	1
	1
30	1
	1
	2
	1
35	3
	1
	2
	2
40	1
	1
	1,407
	0,694
45	49,303
	23,345 ≈ 24 линии

Как видно из таблицы 1, необходимое число пробных линий составляет 24 линии,

что меньше ранее рассчитанных линий (27 пробных линий). Таким образом, выборку по 27 пробным линиям можно считать репрезентативной. Пусть средний радиус скоплений по этим измерениям составил $R=6,5$ м.

5 (9):

$$N = \frac{5000 \cdot M}{R \cdot l} = \frac{5000 \cdot 1,407}{6,5 \cdot 80} = 13,53 \approx 14, \text{ шт./га.}$$

10 Если обследуемый участок был площадью $S=16$ га, то можно заключить с показателем точности $P=20\%$ и при доверительной вероятности $q=95\%$, что на этом участке находятся скопления порубочных остатков в количестве $N=13,53 \cdot 16=216,48 \approx 217$ шт.

15 Изобретение позволит повысить эффективность оценки количества скоплений порубочных остатков за счет сокращения продолжительности и трудоемкости оценки. При этом изобретение позволит измерять количество порубочных остатков не по отдельным кускам древесины в куче, а по скоплениям.

(57) Формула изобретения

20 Способ определения количества порубочных остатков после сортиментных лесозаготовок, включающий выборку порубочных остатков, отличающийся тем, что выборку порубочных остатков после сортиментной заготовки леса производят по систематически расположенным на участке пробным линиям одинаковой длины, проведенным перпендикулярно волокам, при этом учитывают только скопления порубочных остатков, пересекшихся с пробными линиями, а количество скоплений порубочных остатков на 1 га площади участка определяется соотношением:

$$25 \quad N = \frac{5000 \cdot M}{R \cdot l}, \text{ шт./га,}$$

где N - количество скоплений порубочных остатков на 1 га площади участка, шт./га;

30 M - среднее количество скоплений порубочных остатков, пересекшихся с одной пробной линией, шт./линию;

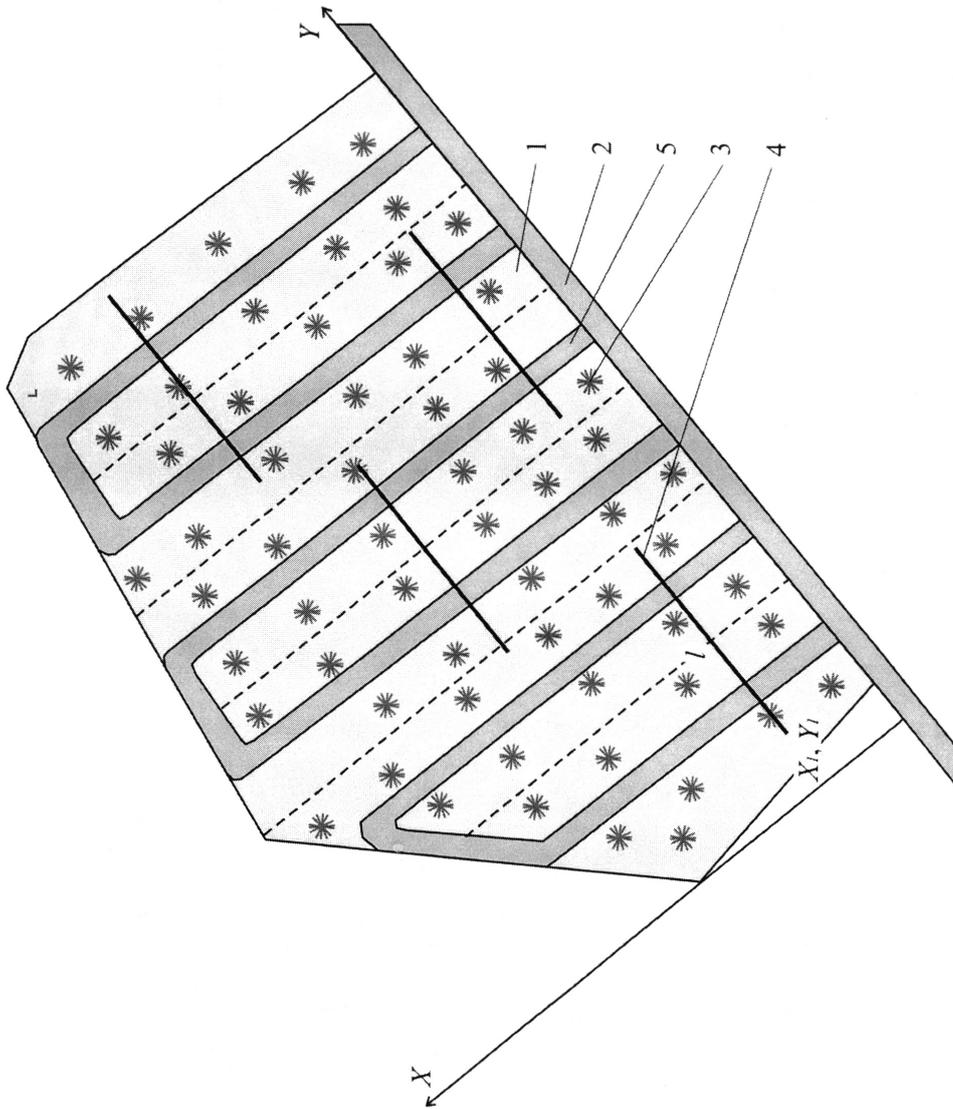
R - средний радиус скопления порубочных остатков, м;

l - длина одной пробной линии, м.

35

40

45



Фиг. 1