

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A01G 23/00 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2018146569, 26.12.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.12.2018Дата регистрации:
18.07.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.12.2018

(45) Опубликовано: 18.07.2019 Бюл. № 20

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),
Быковский Максим Анатольевич (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. 31-33. RU 2017400
C1, 15.08.1994. SU 1041070 A, 15.09.1983.Правила по очистке мест рубок в лесах
РСФСР, Москва, Гослесхоз РСФСР, 1962, с.12.

(54) Способ очистки лесосеки после сортиментных лесозаготовок

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу очистки лесосеки после сортиментных лесозаготовок и может быть использовано в лесной промышленности на лесозаготовках. Лесная машина 7 перемещается по линии движения 4 перпендикулярно волокам. Линия движения 4 включает отрезки 5 равной длины, большей, чем диаметр скоплений порубочных остатков, при этом учитывают только скопления порубочных остатков 3, пересекшихся с отрезками на линии движения, по которым постоянно уточняют необходимое число отрезков линии движения для достижения заданного показателя точности и заданной вероятности результата. Количество скоплений порубочных остатков, которые необходимо собрать на участке лесосеки, определяют соотношением:

$$N = \frac{m}{100} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n} \cdot \frac{S}{2 \cdot R \cdot l}, \text{шт.} \quad (1)$$

где N - количество скоплений порубочных остатков, которые необходимо собрать на участке лесосеки, шт.; m - процент древесины порубочных остатков, которые необходимо собрать с участка лесосеки от общего количества порубочных остатков на участке, %;

$$\sum_{i=1}^n M_i \quad \text{- суммарное количество}$$

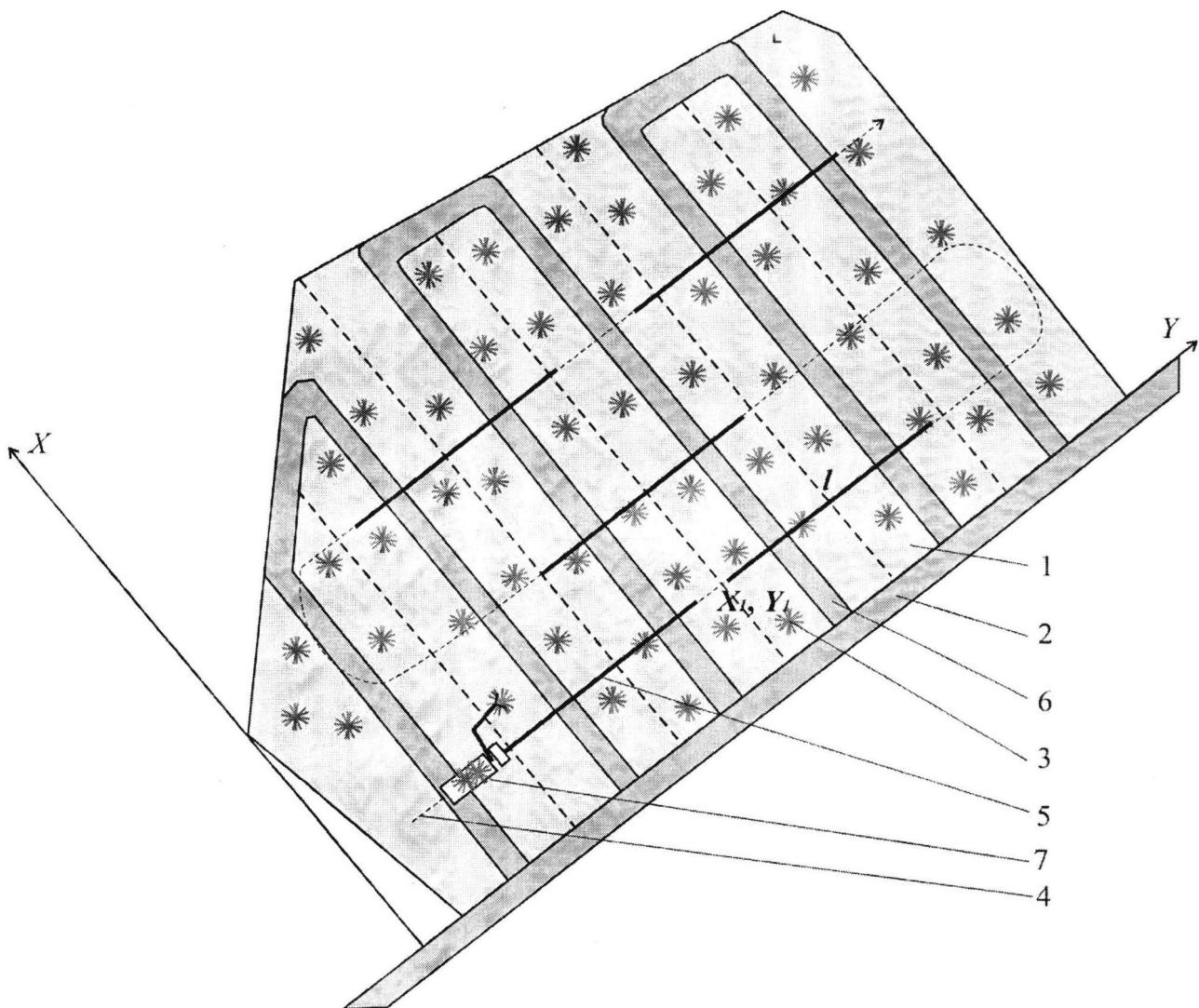
скоплений порубочных остатков, пересекшихся с n отрезками линии движения, шт.; n - число отрезков, шт.; S - площадь участка лесосеки, m^2 ; R - средний радиус скопления порубочных

остатков, м;

 - длина одного отрезка.

Изобретение позволяет повысить производительность и расширить эксплуатационные и технологические возможности способа. 3 табл., 1 ил.

R U 2 6 9 4 9 6 8 C 1



Фиг. 1

R U 2 6 9 4 9 6 8 C 1

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
A01G 23/00 (2019.05)

(21)(22) Application: 2018146569, 26.12.2018

(24) Effective date for property rights:
26.12.2018Registration date:
18.07.2019

Priority:

(22) Date of filing: 26.12.2018

(45) Date of publication: 18.07.2019 Bull. № 20

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

Karpachev Sergej Petrovich (RU),
Bykovskij Maksim Anatolevich (RU),
Karpacheva Irina Pavlovna (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj
tekhnicheskij universitet imeni N.E. Baumana
(natsionalnyj issledovatelskij universitet)"
(MGTU im. N.E. Baumana) (RU)

(54) METHOD FOR CLEANING A WOOD-CUTTING AREA AFTER CUT-TO-LENGTH

(57) Abstract:

FIELD: forestry.

SUBSTANCE: invention relates to a method for cleaning a logging site after logging and can be used in timber industry at logging sites. Forest machine 7 moves along line of motion 4 perpendicular to skid. Line of movement 4 includes sections 5 of equal length, larger than diameter of clusters of scrap residues, note here that accumulations of logging residues 3 intersecting sections on the motion line are taken into account to continuously update the required number of sections of the motion line to achieve the specified accuracy and preset probability of the result. Number of forest residues accumulations to be collected on the logging site is determined by the following ratio:

$$N = \frac{m}{100} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n} \cdot \frac{S}{2 \cdot R \cdot l}, \text{um.} \quad (1)$$

where N is number of felling residue accumulations to be collected on the felling area; m is the percentage

of wood residues to be collected from the logging area of the total amount of logging residue in the area, %;

$$\sum_{i=1}^n M_i \quad - \text{total number of forest}$$

residue residues intersected with n sections of the movement line, pcs; n is number of sections, pieces; S is area of logging area, m²; R is average radius of felling residues accumulation, m; l is length of one section.

EFFECT: invention will make it possible to increase efficiency and expand operational and technological capabilities of the method.

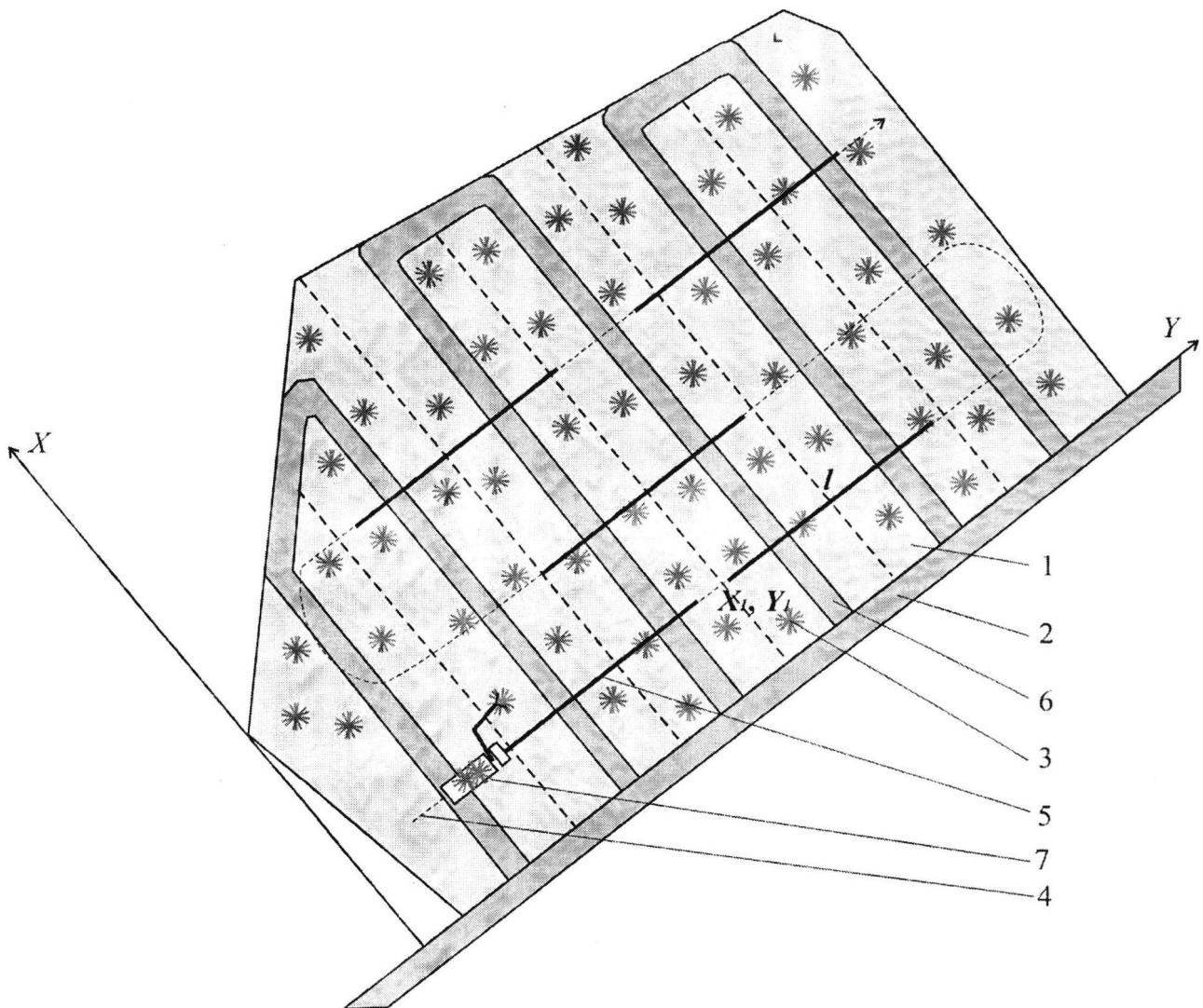
1 cl, 3 tbl, 1 dwg

III - pcs

C1
8
4
9
6
2
6
9
R
UR
U
2
6
9
4
9
6
8

C1

R U 2 6 9 4 9 6 8 C 1



Фиг. 1

R U 2 6 9 4 9 6 8 C 1

Изобретение относится к лесной промышленности и может быть использовано на лесозаготовках при очистке лесосеки после сортиментных лесозаготовок.

Известен способ очистки лесосеки после сортиментных лесозаготовок заключающийся в том, что выделяют участок лесосеки, на который наносят линию движения лесной машины для сбора порубочных остатков, перемещают ее по этой линии и собирают порубочные остатки всех скоплений в пределах досягаемости лесной машины. [Системы. Методы. Технологии. А.П. Мохирева, М.А. Зырянов. Технология лесосечных работ с сортировкой порубочных остатков древесины. 2015 №3 (27) стр. 120 рис. 2. [Электронный ресурс]: URL: http://special.brstu.ru/static/urit/journal_smt/docs/number-27/118-122.pdf (дата обращения: 10.12.2018)].

Недостаток известного способа - низкая производительность, поскольку способ предполагает полную очистку лесосеки, что предусматривает перемещение лесной машины по всему участку в пределах досягаемости манипулятора.

По противопожарным требованиям и экологическим причинам допускается, чтобы некоторый процент порубочных остатков оставался на лесосеки. Например, для поддержания плодородия почвы рекомендуется оставлять на лесосеке 40% порубочных остатков.

Кроме этого, лесосечные отходы после сортиментных заготовок распределены по площади участка и представляют собой скопления по форме в плане близкие к кругу радиусом 3 и более метров. Поэтому сбор порубочных остатков требует много времени.

Цель изобретения - повышение производительности и расширение эксплуатационных и технологических возможностей способа.

Решение поставленной задачи обеспечивается тем, что лесная машина перемещается по линии движения перпендикулярно волокам, включающей отрезки равной длины, большей, чем диаметр скоплений порубочных остатков, при этом учитывают только скопления порубочных остатков, пересекшихся с отрезками на линии движения, по которым постоянно уточняют необходимое число отрезков линии движения для достижения заданного показателя точности и заданной вероятности результата, а количество скоплений порубочных остатков, которые необходимо собрать на участке лесосеки определяют соотношением:

$$N = \frac{m}{100} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n} \cdot \frac{S}{2 \cdot R \cdot l}, \text{ шт.} \quad (1)$$

где N - количество скоплений порубочных остатков, которые необходимо собрать на участке лесосеки, шт.;

m - процент древесины порубочных остатков, которые необходимо собрать с участка лесосеки от общего количества порубочных остатков на участке, %;

$\sum_{i=1}^n M_i$ - суммарное количество скоплений порубочных остатков,

пересекшихся с n отрезками линии движения, шт.;

n - число отрезков, шт.;

S - площадь участка лесосеки, m^2 ;

R - средний радиус скопления порубочных остатков, м;

5

 - длина одного отрезка линии движения, м.

Суть способа заключается в том, что на участке лесосеки, где проводят очистку 10 после сортиментных лесозаготовок, разбиваются линию движения лесной машины, которая включает отрезки равной длины.

Количество отрезков зависит от количества скоплений порубочных остатков на рассматриваемом участке. Число отрезков устанавливают в зависимости от требуемого показателя точности оценки P , % при заданной доверительной вероятности по формуле:

15

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

где Var - коэффициент вариации, %;

20

P - показатель точности, %;

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

n - число отрезков, шт.

Коэффициент вариации определяется по формуле:

25

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

где σ - среднее квадратическое отклонение;

30

M - среднее число скоплений порубочных остатков, пересекших один отрезок;

Var - коэффициент вариации, %.

Среднее число пересечений скоплений порубочных остатков с одним отрезком определяют по формуле:

35

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n}, \text{шт.}, \quad (4)$$

Среднее квадратическое отклонение по формуле:

40

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M - M_i)^2}{n-1}}, \quad (5)$$

45

При этом постоянно уточняют необходимое число отрезков линии движения для достижения заданного показателя точности и заданной вероятности результата по формуле (2), а количество скоплений порубочных остатков, которые необходимо

собрать на участке лесосеки определяют соотношением (1).

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

⁵ Линию движения 4 разбивают на отрезки равной длины 5. Начало отрезка (X_1, Y_1) фиксируется первой вешкой. Вторая вешка устанавливается в конце отрезка.

В случае параллельного расположения волоков, направление линии движения выбирают перпендикулярно волокам 6 на глаз или с использованием нивелира (буссоли). В случае непараллельного расположения волоков, направление линии движения ¹⁰ выбирают перпендикулярно первому пересекаемому волоку.

Лесная машина 7 перемещается по линии движения 4 и собирает порубочные остатки 3.

¹⁵ Длина отрезка линии движения должна быть больше радиуса скопления $L > R$, больше ширины волока $L > b_B$. Этим условиям обычно удовлетворяет длина отрезка равная или большее расстояния между волоками.

Учет скоплений порубочных остатков проводится по отрезкам линии движения. Учитывают все скопления порубочных остатков, пересеченные отрезками. У скоплений порубочных остатков, пересеченных отрезками, измеряют радиус R_i . По результатам ²⁰ измерений определяют средний радиус скопления R .

Изобретение поясняется следующим примером.

Примем среднюю длину одного отрезка на линии движения $L=30$ м, а площадь участка $S=10$ га. Пусть лесная машина проехала по линии движения первые 10 отрезков. Пусть средний радиус скопления был определен по этим отрезкам равным $R=3$ м. Используя ²⁵ формулы (1) и (2), выполним расчеты потребного числа отрезков и необходимого числа скоплений порубочных остатков, которые необходимо собрать.

В результате промеров по 10 отрезкам получены следующие данные:

30

35

40

45

Таблица 1

№ отрезка	Число скоплений порубочных остатков, пересеченных пробной линией
1	1
2	2
3	0
4	2
5	1
6	0
7	2
8	1
9	2
10	1
Среднее	1,20
Среднее квадратическое отклонение	0,79
Вариационный коэффициент, %	65,73

Потребное число отрезков с точностью 5%, при вероятности 0,95	41
Процент древесины порубочных остатков, которые необходимо собрать с участка лесосеки от общего количества порубочных остатков на участке, %	60,00
Количество скоплений порубочных остатков, которые необходимо собрать на участке лесосеки, шт.	400

Как видно из таблицы 1, необходимое число отрезков составляет 41, что больше

принятого числа (10 отрезков).

Пройдем еще 10 отрезков. В результате промеров по 20 отрезкам получены следующие данные:

Таблица 2

№ отрезка	Число скоплений порубочных остатков, пересеченных пробной линией
1	1
2	2
3	0
4	2
5	1
6	0
7	2
8	1
9	2
10	1

5

10

15

20

25

30

35

40

45

	11	1
5	12	2
	13	1
10	14	2
	15	1
15	16	2
	17	1
	18	1
	19	2
	20	1
20	Среднее	1,30
25	Среднее квадратическое отклонение	0,66
30	Вариационный коэффициент, %	50,53
35	Потребное число отрезков с точностью 5%, при вероятности 0,95	25
40	Процент древесины порубочных остатков, которые необходимо собрать с участка лесосеки от общего количества порубочных остатков на участке, %	60,00
45	Количество скоплений порубочных остатков, которые необходимо собрать на участке лесосеки, шт.	433

Как видно из таблицы 2, необходимое число отрезков составляет 25, что больше принятого числа (20 отрезков).

Пройдем еще 10 отрезков. В результате промеров по 30 отрезкам получены

следующие данные:

Таблица 3

№ отрезка	Число скоплений порубочных остатков, пересеченных пробной линией
1	1
2	2
3	0
4	2
5	1
6	0
7	2
8	1
9	2
10	1
11	1
12	2
13	1
14	2
15	1
16	2
17	1
18	1
19	2
20	1
21	0
22	1
23	2
24	2
25	1
26	0
27	1
28	1
29	2
30	1

	Среднее	1,23
5	Среднее квадратическое отклонение	0,68
10	Вариационный коэффициент, %	55,05
15	Потребное число отрезков с точностью 5%, при вероятности 0,95	29
20	Процент древесины порубочных остатков, которые необходимо собрать с участка лесосеки от общего количества порубочных остатков на участке, %	60,00
25	Количество скоплений порубочных остатков, которые необходимо собрать на участке лесосеки, шт.	
30		411

Как видно из таблицы 3, необходимое число отрезков составляет 29, что меньше принятого числа (30 отрезков).

Таким образом, выборку по 30 отрезкам можно считать репрезентативной.

Оценку числа скоплений порубочных остатков, которые нужно собрать на участке 35 составляет 411 шт.

Изобретение позволяет повысить производительность за счет того, что лесная машина собирает не все скопления порубочных остатков, а заранее заданное число. Изобретение также позволяет расширить эксплуатационные и технологические возможности способа за счет того, что обеспечивает решения задач, касающихся сохранения плодородия почвы, снижения пожароопасности лесосеки и др.

(57) Формула изобретения

Способ очистки лесосеки после сортиментных лесозаготовок, заключающийся в том, что выделяют участок лесосеки, на который наносят линию движения лесной машины для сбора порубочных остатков, перемещают ее по этой линии и собирают порубочные остатки всех скоплений в пределах досягаемости лесной машины, отличающейся тем, что лесная машина перемещается по линии движения 45 перпендикулярно волокам, включающей отрезки равной длины, большей, чем диаметр

скоплений порубочных остатков, при этом учитывают только скопления порубочных остатков, пересекшихся с отрезками на линии движения, по которым постоянно уточняют необходимое число отрезков линии движения для достижения заданного показателя точности и заданной вероятности результата, а количество скоплений 5 порубочных остатков, которые необходимо собрать на участке лесосеки, определяют соотношением:

$$10 \quad N = \frac{m}{100} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n} \cdot \frac{S}{2 \cdot R \cdot l}, \text{шт.} \quad (1)$$

где N - количество скоплений порубочных остатков, которые необходимо собрать 15 на участке лесосеки, шт.;

15 m - процент древесины порубочных остатков, которые необходимо собрать с участка лесосеки от общего количества порубочных остатков на участке, %;

$$20 \quad \sum_{i=1}^n M_i \quad - \text{суммарное количество скоплений порубочных остатков,}$$

пересекшихся с n отрезками линии движения, шт.;

25 n - число отрезков, шт.;

S - площадь участка лесосеки, м²;

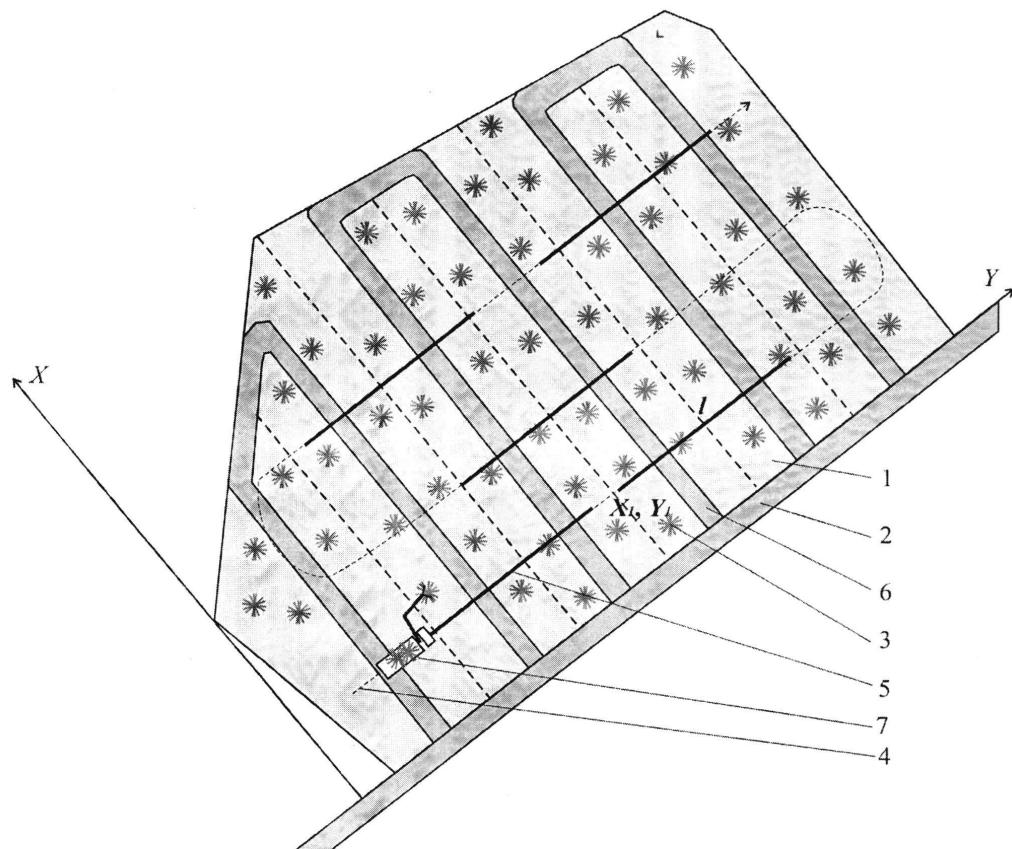
R - средний радиус скопления порубочных остатков, м;

$$30 \quad l \quad - \text{длина одного отрезка линии движения, м.}$$

35

40

45



Фиг. 1