

**Расчет выбросов загрязняющих веществ в
атмосферу при сжигании отходов на установке по
утилизации отходов ЭКО Ф2**

Москва, 2004 г.

Установка ЭКО Ф2 («Форсаж-2») предназначена для утилизации методом сжигания нефтесодержащих отходов:

- отработанные фильтры;
- промасленная ветошь;
- промасленные опилки;
- бумажные изделия.

Установка по утилизации отходов (УУО) может успешно применяться как при плановой периодической утилизации отходов, так и в процессе ликвидации последствий различных аварийных ситуаций, например, при ликвидации последствий аварийной утечки нефти, когда образуется большое количество отходов.

Максимальная производительность установки по отходам 180 кг/час. Промасленная ветошь, промасленные опилки, отработанные фильтры здесь классифицированы как отходы, содержащие 10% масла по весу.

Для поджига отходов в установке используется дизельная горелка, расход дизельного топлива мин./ макс. 11,8 / 16,65 кг/час.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании отходов на установке по утилизации отходов ЭКО Ф2 («Форсаж-2») производится в соответствии с «Методическими указаниями по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок малой производительности по термической переработке твердых бытовых отходов и промотходов», Москва, 1999 г.

Летучая зола

$$M = 10 * B * A_{\text{ун}} * (A_r + q_4 * (Q_r / 32,7)) * (1 - n_3) \text{ [кг/час]},$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]}$$

где: M – выброс летучей золы при средней фактической производительности установки для сжигания отходов, кг/час;

B – средняя фактическая производительность установки для сжигания отходов, B = 0,162 т/час;

$A_{\text{ун}}$ – доля золы в уносе, $A_{\text{ун}} = 0,2$;

A_r – содержание золы в рабочей массе отходов, для бумаги $A_r = 4,92 \%$, для текстиля $A_r = 0,64 \%$, для древесины $A_r = 0,023 \%$;

Q_r – низшая теплота сгорания отходов, для бумаги $Q_r = 3,113 \text{ МДж/кг}$, для текстиля $Q_r = 1,258 \text{ МДж/кг}$, для древесины $Q_r = 0,419 \text{ МДж/кг}$;

n_3 – доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителе, $n_3 = 0$;

q_4 – потери тепла от механической неполноты сгорания отходов, $q_4 = 2$;

Бумага $M = 10 * 0,162 * 0,2 * (4,92 + 2 * (3,113 / 32,7)) * (1 - 0) = 1,655769 \text{ кг/час}$
 $G = 1,655769 / 3,6 = 0,459936 \text{ г/с}$

Текстиль $M = 10 * 0,162 * 0,2 * (0,64 + 2 * (1,258 / 32,7)) * (1 - 0) = 0,232289 \text{ кг/час}$
 $G = 0,232289 / 3,6 = 0,064525 \text{ г/с}$

Древесина $M = 10 * 0,162 * 0,2 * (0,023 + 2 * (0,419 / 32,7)) * (1 - 0) = 0,015755 \text{ кг/час}$
 $G = 0,015755 / 3,6 = 0,004376 \text{ г/с}$

Оксиды серы

$$M = 0,02 * V * S_p * (1 - n'_{SO_2}) * (1 - n''_{SO_2}) \text{ [кг/час]},$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]},$$

где: M – выброс оксидов серы при средней фактической производительности установки для сжигания отходов, кг/час;

V – средняя фактическая производительность установки для сжигания отходов, $V = 162$ кг/час;

S_p – содержание серы в рабочей массе отходов, для бумаги $S_p = 0,046$ %, для текстиля $S_p = 0,008$ %, для древесины $S_p = 0,000$ %;

n'_{SO_2} – доля оксидов серы, связываемых летучей золой отходов, $n'_{SO_2} = 0,3$;

n''_{SO_2} – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе попутно с улавливанием твердых частиц, $n''_{SO_2} = 0$.

Бумага $M = 0,02 * 162 * 0,046 * (1 - 0,3) * (1 - 0) = 0,104328$ кг/час
 $G = 0,104328 / 3,6 = 0,02898$ г/с

Текстиль $M = 0,02 * 162 * 0,008 * (1 - 0,3) * (1 - 0) = 0,018144$ кг/час
 $G = 0,018144 / 3,6 = 0,00504$ г/с

Древесина $M = 0,02 * 162 * 0,000 * (1 - 0,3) * (1 - 0) = 0,0000$ кг/час
 $G = 0,0000 / 3,6 = 0,000000$ г/с

Оксид углерода

$$M = 0,001 * C_{CO} * V * (1 - q_4 / 100) \text{ [т/час]},$$

$$G = M * 1000 / 3,6 \text{ [г/с]},$$

$$C_{CO} = q_3 * R * Q_r \text{ [кг/т]},$$

где: M – выброс оксида углерода при номинальной производительности установки для сжигания отходов, кг/час;

V – средняя фактическая производительность установки для сжигания отходов, $V = 0,162$ т/час;

q_3 – потери тепла от химической неполноты сгорания отходов, $q_3 = 0,2$ %;

q_4 – потери тепла от механической неполноты сгорания отходов, $q_4 = 2$;

Q_r – низшая теплота сгорания отходов, для бумаги $Q_r = 3,113$ МДж/кг, для текстиля $Q_r = 1,258$ МДж/кг, для древесины $Q_r = 0,419$ МДж/кг;

R – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания отходов, обусловленной содержанием оксида углерода в продуктах неполного сгорания, $R = 1$.

Бумага $C_{CO} = 0,2 * 1 * 3,113 = 0,6226$ кг/т
 $M = 0,001 * 0,6226 * 0,162 * (1 - 2 / 100) = 0,000099$ т/час
 $G = 0,000099 * 1000 / 3,6 = 0,0275$ г/с

Текстиль $C_{co} = 0,2 * 1 * 1,258 = 0,2516$ кг/т
 $M = 0,001 * 0,2516 * 0,162 * (1 - 2 / 100) = 0,000040$ т/час
 $G = 0,000040 * 1000 / 3,6 = 0,011111$ г/с

Древесина $C_{co} = 0,2 * 1 * 0,419 = 0,0838$ кг/т
 $M = 0,001 * 0,0838 * 0,162 * (1 - 2 / 100) = 0,000013$ т/час
 $G = 0,000013 * 1000 / 3,6 = 0,003611$ г/с

Оксиды азота NO_x

$$M_{NOx} = B * Q_r * K_{NOx} * (1 - n_1) * (1 - q_4 / 100) \text{ [кг/час]},$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]},$$

$$K_{NOx} = 0,16 * e^{(0,012 * D)} \text{ [кг/ГДж]},$$

$$D = B * Q_r * n / dh \text{ [т/час]},$$

$$M_{NO2} = 0,8 * M_{NOx}$$

$$M_{NO} = 0,13 * M_{NOx}$$

где: M – выброс оксидов азота при номинальной производительности установки для сжигания отходов, кг/час;

B – средняя фактическая производительность установки для сжигания отходов, B = 0,162 т/час;

Q_r - низшая теплота сгорания отходов, для бумаги Q_r = 3,113 МДж/кг, для текстиля Q_r = 1,258 МДж/кг, для древесины Q_r = 0,419 МДж/кг;

K_{NO_x} – коэффициент, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла при номинальной производительности котла, кг/ГДж;

D – условная номинальная паропроизводительность котла, т/час;

n₁ – коэффициент, учитывающий степень дожигания выбросов оксидов азота в результате примененных решений, n₁ = 0;

q₄ – потери тепла от механической неполноты сгорания отходов, q₄ = 2;

n – КПД котла, n = 0,8;

dh – разность энтальпий сухого насыщенного пара и питательной воды, dh = 2,36 МДж/кг.

Примечание. Выбросы оксидов азота с учетом их трансформации в атмосферном воздухе в оксид и диоксид азота рассчитываются так:

$$M_{NO2} = M_{NOx} * 0,8, \quad G_{NO2} = G_{NOx} * 0,8;$$

$$M_{NO} = M_{NOx} * 0,13, \quad G_{NO} = G_{NOx} * 0,13.$$

Бумага $D = 0,162 * 3,113 * 0,8 / 2,36 = 0,170951$ т/час
 $K_{NOx} = 0,16 * e^{(0,012 * 0,170951)} = 0,160328$ кг/ГДж
 $M = 0,162 * 3,113 * 0,160328 * (1 - 0) * (1 - 2 / 100) = 0,079237$ кг/час
 $G = 0,079237 / 3,6 = 0,02201$ г/с

$$M_{\text{NO}_2} = 0,079237 * 0,8 = 0,06339 \text{ кг/час}$$

$$G_{\text{NO}_2} = 0,02201 * 0,8 = 0,017608 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{NO}} = 0,079237 * 0,13 = 0,010301 \text{ кг/час}$$

$$G_{\text{NO}} = 0,02201 * 0,13 = 0,002861 \text{ г/с}$$

Текстиль

$$D = 0,162 * 1,258 * 0,8 / 2,36 = 0,06908 \text{ т/час}$$

$$K_{\text{NO}_x} = 0,16 * e^{(0,012 * 0,06908)} = 0,160133 \text{ кг/ГДж}$$

$$M = 0,162 * 1,258 * 0,160133 * (1 - 0) * (1 - 2 / 100) = 0,031982 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,031982 / 3,6 = 0,008884 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{NO}_2} = 0,031982 * 0,8 = 0,025586 \text{ кг/час}$$

$$G_{\text{NO}_2} = 0,008884 * 0,8 = 0,007107 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{NO}} = 0,031982 * 0,13 = 0,004158 \text{ кг/час}$$

$$G_{\text{NO}} = 0,008884 * 0,13 = 0,001155 \text{ г/с}$$

Древесина

$$D = 0,162 * 0,419 * 0,8 / 2,36 = 0,023009 \text{ т/час}$$

$$K_{\text{NO}_x} = 0,16 * e^{(0,012 * 0,023009)} = 0,160044 \text{ кг/ГДж}$$

$$M = 0,162 * 0,419 * 0,160044 * (1 - 0) * (1 - 2 * 100) = 0,010646 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,010646 / 3,6 = 0,002957 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{NO}_2} = 0,010646 * 0,8 = 0,008517 \text{ кг/час}$$

$$G_{\text{NO}_2} = 0,002957 * 0,8 = 0,002366 \text{ г/с}$$

$$M_{\text{NO}} = 0,010646 * 0,13 = 0,001384 \text{ кг/час}$$

$$G_{\text{NO}} = 0,002957 * 0,13 = 0,000384 \text{ г/с}$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании масла производится в соответствии с «Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час, М., 1999 г.

Оксиды азота NO_x

$$M = V_p * Q_r * K_{\text{NO}_x} * b_t * b_a * (1 - b_f) * (1 - b_v) * k_n \text{ [кг/час]}$$

$$V_p = V * (1 - q_4 / 100)$$

$$K_{\text{NO}_x} = 0,0113 * Q_t^{0,5} + 0,1$$

$$Q_t = V_p' * Q_r$$

$$b_t = 1 + 0,002 * (t_{\text{гв}} - 30)$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]}$$

где: V – расход топлива, в данном случае, количество сжигаемого масла, $V = 18$ кг/час;
 V_p' – фактический расход, кг/с
 q_4 – потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, $q_4 = 0,1$;
 Q_r – низшая теплота сгорания масла, $Q_r = 42,33$ МДж/кг;
 K_{NO_x} – удельный выброс оксидов азота при сжигании масла, г/МДж;
 b_t – коэффициент, учитывающий температуру воздуха $t_{\text{гв}}$, подаваемого для горения,
 $t_{\text{гв}} = 20^\circ\text{C}$;

b_a – коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота при сжигании масла, $b_a = 1,113$;

b_r – коэффициент, учитывающий степень рециркуляции дымовых газов $b_r = 0$;

b_v – коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру, $b_v = 0$;

k_{π} – коэффициент пересчета.

$$Q_t = (18 / 3600) * 42,33 = 0,21165$$

$$K_{NOx} = 0,0113 * 0,21165^{0,5} + 0,1 = 0,1052 \text{ г/МДж}$$

$$b_t = 1 + 0,002 * (20 - 30) = 0,98$$

$$M = 18 * (1 - 0,1 / 100) * 42,33 * 0,1052 * 0,98 * 1,113 * (1 - 0) * (1 - 0) * 10^{-3} = 0,087 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,087 / 3,6 = 0,024 \text{ г/с}$$

Примечание. Выбросы оксидов азота с учетом их трансформации в атмосферном воздухе в оксид и диоксид азота рассчитываются так:

$$M_{NO_2} = M_{NOx} * 0,8,$$

$$G_{NO_2} = G_{NOx} * 0,8;$$

$$M_{NO} = M_{NOx} * 0,13,$$

$$G_{NO} = G_{NOx} * 0,13.$$

$$M_{NO_2} = 0,087 * 0,8 = 0,0696 \text{ кг/час}$$

$$G_{NO_2} = 0,024 * 0,8 = 0,0192 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = 0,087 * 0,13 = 0,01131 \text{ кг/час}$$

$$G_{NO} = 0,024 * 0,13 = 0,00312 \text{ г/с}$$

Оксиды серы

$$M = 0,02 * B * S^r * (1 - n'_{SO_2}) * (1 - n''_{SO_2}) \text{ [кг/час]}$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]}$$

где: B – расход масла, $B = 18 \text{ кг/час}$;

S^r – содержание серы на рабочую массу, $S^r = 0,3 \%$;

n'_{SO_2} – доля оксидов серы, связываемых летучей золой, $n'_{SO_2} = 0,02$;

n''_{SO_2} – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе, $n''_{SO_2} = 0$.

$$M = 0,02 * 18 * 0,3 * (1 - 0,02) * (1 - 0) = 0,10584 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,10584 / 3,6 = 0,0294 \text{ г/с}$$

Оксид углерода

$$M = 0,001 * B * C_{co} * (1 - q_4 / 100) \text{ [кг/час]}$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]}$$

$$C_{co} = q_3 * R * Q^r \text{ [г/кг]}$$

где: B – расход масла, $B = 18 \text{ кг/час}$;

q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания масла, $q_4 = 0,1$;

q_3 – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания масла, $q_3 = 0,2$;

R – коэффициент, учитывающий потери тепла вследствие неполноты сгорания масла, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода, $R = 0,65$;

Q^r – низшая теплота сгорания, $Q^r = 42,33$ МДж/кг.

$$C_{co} = 0,2 * 0,65 * 42,33 = 5,5029 \text{ г/кг}$$

$$M = 0,001 * 18 * 5,5029 * (1 - 0,1 / 100) = 0,09895 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,09895 / 3,6 = 0,02749 \text{ г/с}$$

Бенз(а)пирен

$$M = c' * V_{cr} * B_p * k_n \text{ [кг/час]}$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]}$$

$$B_p = B * (1 - q_4 / 100)$$

$$c' = c * \alpha / 1,4$$

$$c = 10^{-6} * R * (0,52 * q_v - 32,5) * K_d * K_p * K_{ct} * K_o / 1,16 * e^{3,5 * (\alpha - 1)}$$

$$q_v = B_r * Q^r / V_T$$

$$V_{cr} = V_{ог} + (\alpha - 1) * V_o - V_{oh2o}$$

где: B_p – расчетный расход топлива для расчета выбросов, кг/час;

q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания масла, $q_4 = 0,1$;

c – концентрация бенз(а)пирена в сухих продуктах сгорания топлива, мг/м³;

α – коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки,
 $\alpha = 1,35$;

V_{cr} – объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 кг топлива;

Q^r – низшая теплота сгорания, $Q^r = 42,33$ МДж/кг;

B_r – расчетный расход топлива при номинальной загрузке, кг/с;

R – коэффициент, учитывающий способ распыливания топлива, $R = 1$;

K_d – коэффициент, учитывающий влияние загрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания, $K_d = 1$;

K_p – коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания, $K_p = 1$;

K_{ct} – коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания, $K_{ct} = 1$;

V_o – объем воздуха при стехиометрическом сжигании 1 кг топлива, $V_o = 11,17$ м³/кг;

$V_{ог}$ – объем дымовых газов при стехиометрическом сжигании топлива,
 $V_{ог} = 12,02$ м³/кг;

V_{oh2o} – объем водяных паров при стехиометрическом сжигании 1 кг топлива,
 $V_{oh2o} = 1,56$ м³/кг;

k_n – коэффициент пересчета.

$$c' = 1,35 / 1,4 * 1 * (0,52 * 0,000694 * 42,33 / 0,2 - 32,5) * 1 * 1 * 1 * 2 * 10^{-6} / 1,16 / e^{3,5 * (1,35 - 1)} = 0,000016 \text{ мг/м}^3$$

$$V_{\text{сг}} = 12,02 + (1,35 - 1) * 11,17 - 1,56 = 14,3695 \text{ м}^3/\text{кг}$$

$$M = 0,000016 * 14,3695 * 18 * (1 - 0,1/100) * 10^{-6} = 4 * 10^{-9} \text{ кг/час}$$

$$G = 4 * 10^{-9} / 3,6 = 1 * 10^{-9} \text{ г/с}$$

Мазутная зола в пересчете на ванадий

$$M = G_v * B * (1 - n_{\text{ос}}) * (1 - n_{\text{зу}} / 100) * k_{\text{п}} [\text{кг/час}]$$

$$G = M / 3,6 [\text{г/с}]$$

$$G_v = 2222 * A^{\text{г}}$$

где: G_v – количество ванадия, находящегося в 1 т масла, г/т;

B – расход масла, $B = 18$ кг/час;

$A^{\text{г}}$ – содержание золы в масле на рабочую массу, $A^{\text{г}} = 0,02$ %;

$n_{\text{ос}}$ – доля ванадия, оседающего с твердыми частицами на поверхности котла, $n_{\text{ос}} = 0,05$;

$n_{\text{зу}}$ – степень очистки дымовых газов от мазутной золы в золоулавливающих установках, $n_{\text{зу}} = 0$;

$k_{\text{п}}$ – коэффициент пересчета.

$$G_v = 2222 * 0,02 = 44,44 \text{ г/т}$$

$$M = 44,44 * 18 * (1 - 0,05) * (1 - 0 / 100) * 10^{-6} = 0,00076 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,00076 / 3,6 = 0,00021 \text{ г/с}$$

Сажа

Расчет произведен в соответствии с методическим письмом НИИ Атмосфера № 182/33-07 от 21.03.2000 г.

$$M = 0,01 * B * q_4 * Q^{\text{г}} * (1 - n_3) / 32,68 [\text{кг/час}]$$

$$G = M / 3,6 [\text{г/с}]$$

где: B – расход масла, $B = 18$ кг/час;

q_4 – потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, $q_4 = 0,1$ %;

$Q^{\text{г}}$ – низшая теплота сгорания, $Q^{\text{г}} = 42,33$ МДж/кг;

n_3 – доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях, $n_3 = 0$.

$$M = 0,01 * 18 * 0,1 * 42,33 * (1 - 0) / 32,68 = 0,0233 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,0233 / 3,6 = 0,00647 \text{ г/с}$$

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании дизельного топлива производится в соответствии с «Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час, М., 1999 г.

Оксиды азота NO_x

$$M = V_p * Q_r * K_{NOx} * b_t * b_a * (1 - b_r) * (1 - b_v) * k_{п} \text{ [кг/час]}$$

$$V_p = V * (1 - q_4 / 100)$$

$$K_{NOx} = 0,0113 * Q_t^{0,5} + 0,1$$

$$Q_t = V_p' * Q_r$$

$$b_t = 1 + 0,002 * (t_{гв} - 30)$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]}$$

где: V – расход топлива, в данном случае, количество сжигаемого дизельного топлива,
 $V = 16,65$ кг/час;

V_p' – фактический расход, кг/с

q_4 – потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, $q_4 = 0,1$;

Q_r – низшая теплота сгорания топлива, $Q_r = 42,62$ МДж/кг;

K_{NOx} – удельный выброс оксидов азота при сжигании топлива, г/МДж;

b_t – коэффициент, учитывающий температуру воздуха $t_{гв}$, подаваемого для горения,
 $t_{гв} = 20^\circ\text{C}$;

b_a – коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота при сжигании топлива, $b_a = 1,113$;

b_r – коэффициент, учитывающий степень рециркуляции дымовых газов $b_r = 0$;

b_v – коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру,
 $b_v = 0$;

$k_{п}$ – коэффициент пересчета.

$$Q_t = (16,65 / 3600) * 42,62 = 0,197$$

$$K_{NOx} = 0,0113 * 0,197^{0,5} + 0,1 = 0,105 \text{ г/МДж}$$

$$b_t = 1 + 0,002 * (20 - 30) = 0,98$$

$$M = 16,65 * (1 - 0,1 / 100) * 42,62 * 0,105 * 0,98 * 1,113 * (1 - 0) * (1 - 0) * 10^{-3} = 0,0812 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,0812 / 3,6 = 0,0225 \text{ г/с}$$

Примечание. Выбросы оксидов азота с учетом их трансформации в атмосферном воздухе в оксид и диоксид азота рассчитываются так:

$$M_{NO_2} = M_{NOx} * 0,8, \quad G_{NO_2} = G_{NOx} * 0,8;$$

$$M_{NO} = M_{NOx} * 0,13, \quad G_{NO} = G_{NOx} * 0,13.$$

$$M_{NO_2} = 0,0812 * 0,8 = 0,06496 \text{ кг/час}$$

$$G_{NO_2} = 0,0225 * 0,8 = 0,018 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = 0,0812 * 0,13 = 0,0105 \text{ кг/час}$$

$$G_{NO} = 0,0225 * 0,13 = 0,0029 \text{ г/с}$$

Оксиды серы

$$M = 0,02 * B * S^r * (1 - n'_{SO_2}) * (1 - n''_{SO_2}) \text{ [кг/час]}$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]}$$

где: B – расход дизельного топлива, $B = 16,65$ кг/час;
 S^r – содержание серы на рабочую массу, $S^r = 0,3$ %;
 n'_{SO_2} – доля оксидов серы, связываемых летучей золой, $n'_{SO_2} = 0,02$;
 n''_{SO_2} – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе, $n''_{SO_2} = 0$.

$$M = 0,02 * 16,65 * 0,3 * (1 - 0,02) * (1 - 0) = 0,0979 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,0979 / 3,6 = 0,02719 \text{ г/с}$$

Оксид углерода

$$M = 0,001 * B * C_{co} * (1 - q_4 / 100) \text{ [кг/час]}$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]}$$

$$C_{co} = q_3 * R * Q^r \text{ [г/кг]}$$

где: B – расход топлива, $B = 16,65$ кг/час;
 q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания дизельного топлива, $q_4 = 0,1$;
 q_3 – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания дизельного топлива, $q_3 = 0,2$;
 R – коэффициент, учитывающий потери тепла вследствие неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода, $R = 0,65$;
 Q^r – низшая теплота сгорания, $Q^r = 42,62$ МДж/кг.

$$C_{co} = 0,2 * 0,65 * 42,62 = 5,5406 \text{ г/кг}$$

$$M = 0,001 * 16,65 * 5,5406 * (1 - 0,1 / 100) = 0,09216 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,09216 / 3,6 = 0,0256 \text{ г/с}$$

Бенз(а)пирен

$$M = c' * V_{cr} * B_p * k_n \text{ [кг/час]}$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]}$$

$$B_p = B * (1 - q_4 / 100)$$

$$c' = c * \alpha / 1,4$$

$$c = 10^{-6} * R * (0,52 * q_v - 32,5) * K_d * K_p * K_{ct} * K_o / 1,16 * e^{3,5 * (\alpha - 1)}$$

$$q_v = B_r * Q^r / V_T$$

$$V_{cr} = V_{or} + (\alpha - 1) * V_o - V_{oh2o}$$

- где: B_r – расчетный расход дизельного топлива для расчета выбросов, кг/час;
 q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, $q_4 = 0,1$;
 c – концентрация бенз(а)пирена в сухих продуктах сгорания топлива, мг/м³;
 α – коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки,
 $\alpha = 1,35$;
 V_{cr} – объем сухих дымовых газов, образующихся при полном сгорании 1 кг топлива;
 Q^r – низшая теплота сгорания, $Q^r = 42,62$ МДж/кг;
 B_r – расчетный расход топлива при номинальной загрузке, кг/с;
 R – коэффициент, учитывающий способ распыливания топлива, $R = 1$;
 K_d – коэффициент, учитывающий влияние загрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания, $K_d = 1$;
 K_p – коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания, $K_p = 1$;
 $K_{ст}$ – коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания, $K_{ст} = 1$;
 V_o – объем воздуха при стехиометрическом сжигании 1 кг топлива, $V_o = 11,21$ м³/кг;
 V_{or} – объем дымовых газов при стехиометрическом сжигании топлива,
 $V_{or} = 12,14$ м³/кг;
 V_{oh2o} – объем водяных паров при стехиометрическом сжигании 1 кг топлива,
 $V_{oh2o} = 1,60$ м³/кг;
 $k_{п}$ – коэффициент пересчета.

$$c' = 1,35 / 1,4 * 1 * (0,52 * 0,000694 * 42,62 / 0,2 - 32,5) * 1 * 1 * 1 * 2 * 10^{-6} / 1,16 / e^{3,5 * (1,35 - 1)} = 0,000016 \text{ мг/м}^3$$

$$V_{cr} = 12,14 + (1,35 - 1) * 11,21 - 1,60 = 14,4635 \text{ м}^3/\text{кг}$$

$$M = 0,000016 * 14,4635 * 16,65 * (1 - 0,1/100) * 10^{-6} = 3 * 10^{-9} \text{ кг/час}$$

$$G = 3 * 10^{-9} / 3,6 = 8,3 * 10^{-10} \text{ г/с}$$

Мазутная зола в пересчете на ванадий

$$M = G_v * B * (1 - n_{oc}) * (1 - n_{zy} / 100) * k_{п} [\text{кг/час}]$$

$$G = M / 3,6 [\text{г/с}]$$

$$G_v = 2222 * A^r$$

- где: G_v – количество ванадия, находящегося в 1 т дизельного топлива, г/т;
 B – расход масла, $B = 16,65$ кг/час;
 A^r – содержание золы в топливе на рабочую массу, $A^r = 0,025$ %;
 n_{oc} – доля ванадия, оседающего с твердыми частицами на поверхности котла, $n_{oc} = 0,05$;
 n_{zy} – степень очистки дымовых газов от мазутной золы в золоулавливающих установках, $n_{zy} = 0$;
 $k_{п}$ – коэффициент пересчета.

$$G_v = 2222 * 0,025 = 55,55 \text{ г/т}$$

$$M = 55,55 * 16,65 * (1 - 0,05) * (1 - 0 / 100) * 10^{-6} = 0,000879 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,000879 / 3,6 = 0,000244 \text{ г/с}$$

Сажа

Расчет произведен в соответствии с методическим письмом НИИ Атмосфера № 182/33-07 от 21.03.2000 г.

$$M = 0,01 * B * q_4 * Q^r * (1 - n_3) / 32,68 \text{ [кг/час]}$$

$$G = M / 3,6 \text{ [г/с]}$$

где: B – расход масла, $B = 16,65$ кг/час;
 q_4 – потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, $q_4 = 0,1$ %;
 Q^r – низшая теплота сгорания, $Q^r = 42,62$ МДж/кг;
 n_3 – доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях, $n_3 = 0$.

$$M = 0,01 * 16,65 * 0,1 * 42,62 * (1 - 0) / 32,68 = 0,0217 \text{ кг/час}$$

$$G = 0,0217 / 3,6 = 0,00603 \text{ г/с}$$

Итак, при сжигании отходов на установке по утилизации отходов «Форсаж-2» в атмосферу поступают следующие загрязняющие вещества:

1. При сжигании промасленной бумаги
 - a. Летучая зола 0,459936 г/с
 - b. Сернистый ангидрид 0,08557 г/с
 - c. Оксид углерода 0,08059 г/с
 - d. Диоксид азота 0,054808 г/с
 - e. Оксид азота 0,008881 г/с
 - f. Бенз(а)пирен $1,83 * 10^{-9}$ г/с
 - g. Мазутная зола 0,000454 г/с
 - h. Сажа 0,0125 г/с
2. При сжигании промасленной ветоши
 - a. Летучая зола 0,064525 г/с
 - b. Сернистый ангидрид 0,06163 г/с
 - c. Оксид углерода 0,064201 г/с
 - d. Диоксид азота 0,044307 г/с
 - e. Оксид азота 0,007175 г/с
 - f. Бенз(а)пирен $1,83 * 10^{-9}$ г/с
 - g. Мазутная зола 0,000454 г/с
 - h. Сажа 0,0125 г/с
3. При сжигании промасленных опилок
 - a. Летучая зола 0,004376 г/с
 - b. Сернистый ангидрид 0,05659 г/с
 - c. Оксид углерода 0,056701 г/с
 - d. Диоксид азота 0,039566 г/с
 - e. Оксид азота 0,006404 г/с
 - f. Бенз(а)пирен $1,83 * 10^{-9}$ г/с
 - g. Мазутная зола 0,000454 г/с
 - h. Сажа 0,0125 г/с

Параметры источника выброса: высота 3,8 м, диаметр 0,3 м, температура 850°C, расход газозвушной смеси 1,8 м³/с.

Расчет загрязнения атмосферы при сжигании отходов на установке по утилизации отходов «Форсаж-2»

Для оценки влияния выбросов установки по утилизации отходов «Форсаж-2» на качество атмосферного воздуха расчет загрязнения атмосферы при сжигании отходов на установке по утилизации отходов «Форсаж-2» проводится при максимальной загрузке установки и возможности расположения жилой застройки на расстоянии 100 метров.

Расчет максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ проводится на ПЭВМ с помощью ПРЗА «Призма», версия 3.20, согласованной ГГО им. Воейкова (исх. № 150/25 от 03.02.98 г.), сертификат Госстандарта России РОСС RU.МЕ20.Н00274. Универсальный программный комплекс «Призма» разработан на основе «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86) и разрешен к применению МПР России (исх. № 33-01-2/354 от 04.04.02 г.).

Программа позволяет определить сумму максимальных приземных концентраций вредных веществ в приземном слое атмосферы. В результате расчета выдаются на печать характеристика поля концентраций и карта рассеивания вредных веществ в виде изолиний в долях ПДК, позволяющие определить зону влияния источников выбросов предприятия.

Согласно ОНД-86 пункт 5.21. для ускорения и упрощения расчетов приземных концентраций рассматриваются те из выбрасываемых вредных веществ, для которых выполняется условие

$$M/ПДК > \Phi,$$

$$\Phi = 0,01 * H_{cp} \text{ при } H_{cp} > 10 \text{ м}$$

$$\Phi = 0,1 \text{ при } H_{cp} < 10 \text{ м.}$$

$$H_{cp} = (5 * M_{0-10} + 15 * M_{11-20} + \dots) / M$$

$$M = M_{0-10} + M_{11-20} + \dots$$

Здесь M (г/с) – суммарное значение выброса от всех источников предприятия, ПДК (мг/м³) – максимальная разовая предельно допустимая концентрация, H_{cp} (м) – средневзвешенная по предприятию высота источников выброса.

Таблица 1.

Загрязняющее вещество	Код	ПДК, мг/м ³	М, г/с	Н _{ср}	Ф	М/ПДК	Признак расчета
Промасленная бумага							
Летучая зола	2902	0,5	0,459936	5	0,1	0,9199	+
Сернистый ангидрид	0330	0,5	0,08557	5	0,1	0,1711	+
Оксид углерода	0337	5,0	0,08059	5	0,1	0,0161	-
Диоксид азота	0301	0,085	0,054808	5	0,1	0,6448	+
Оксид азота	0304	0,4	0,008881	5	0,1	0,0222	-
Бенз(а)пирен	0703	0,00001	0,00000000183	5	0,1	0,0002	-
Мазутная зола	2904	0,02	0,000454	5	0,1	0,0227	-
Сажа	0328	0,15	0,0125	5	0,1	0,0833	-
Промасленная ветошь							
Летучая зола	2902	0,5	0,064525	5	0,1	0,1290	+
Сернистый ангидрид	0330	0,5	0,06163	5	0,1	0,1233	+
Оксид углерода	0337	5,0	0,064201	5	0,1	0,0128	-
Диоксид азота	0301	0,085	0,044307	5	0,1	0,5212	+
Оксид азота	0304	0,4	0,007175	5	0,1	0,0179	-
Бенз(а)пирен	0703	0,00001	0,00000000183	5	0,1	0,0002	-
Мазутная зола	2904	0,02	0,000454	5	0,1	0,0227	-
Сажа	0328	0,15	0,0125	5	0,1	0,0833	-
Промасленные опилки							
Летучая зола	2902	0,5	0,004376	5	0,1	0,0087	-
Сернистый ангидрид	0330	0,5	0,05659	5	0,1	0,1132	+
Оксид углерода	0337	5,0	0,056701	5	0,1	0,0113	-
Диоксид азота	0301	0,085	0,039566	5	0,1	0,4655	+
Оксид азота	0304	0,4	0,006404	5	0,1	0,0160	-
Бенз(а)пирен	0703	0,00001	0,00000000183	5	0,1	0,0002	-
Мазутная зола	2904	0,02	0,000454	5	0,1	0,0227	-
Сажа	0328	0,15	0,0125	5	0,1	0,0833	-

Согласно расчетам параметра Ф, целесообразно проводить расчет рассеивания при сжигании промасленной бумаги для летучей золы, сернистого ангидрида, диоксида азота, при сжигании промасленной ветоши для летучей золы, сернистого ангидрида, диоксида азота при сжигании промасленных опилок для сернистого ангидрида и диоксида азота. Для остальных веществ расчеты проводить нецелесообразно, ввиду малой мощности выбросов.

Для оценки влияния выбросов установки по утилизации отходов «Форсаж-2» на качество атмосферного воздуха при возможности расположения жилой застройки на расстоянии 100 м, расчет рассеивания проводится в узлах расчетной сетки 1000 x 1000 м с шагом 100 м.

Результаты расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ представлены в таблице 2.

Таблица 2.

№	Вид отходов	Наименование вещества	Расчетная максимальная приземная концентрация в зоне возможного расположения жилой застройки (100 м)	
			мг/м ³	доли ПДК
1	Промасленная бумага	Летучая зола	0,381	0,761
		Сернистый ангидрид	0,032	0,063
		Диоксид азота	0,020	0,236
		Группа суммации: азота диоксид, сернистый ангидрид		0,298
		Группа суммации: азота диоксид, азота оксид, мазутная зола (в пер. на ванадий), сернистый ангидрид		0,325
2	Промасленная ветошь	Летучая зола	0,054	0,107
		Сернистый ангидрид	0,023	0,045
		Диоксид азота	0,016	0,191
		Группа суммации: диоксид азота, сернистый ангидрид		0,236
		Группа суммации: азота диоксид, азота оксид, мазутная зола (в пер. на ванадий), сернистый ангидрид		0,261
3	Промасленные опилки	Сернистый ангидрид	0,021	0,041
		Диоксид азота	0,014	0,170
		Группа суммации: диоксид азота, сернистый ангидрид		0,212
		Группа суммации: азота диоксид, азота оксид, мазутная зола (в пер. на ванадий), сернистый ангидрид		0,236

Заключение

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании отходов на установке по утилизации отходов «Форсаж-2» был выполнен расчетным методом в соответствии с действующими методиками.

Для загрязняющих веществ: оксид углерода, оксид азота, бен(а)пирен, мазутная зола и сажа, согласно ОНД-86 п. 5.21. расчет максимальных приземных концентраций нецелесообразен, ввиду малой мощности выброса.

Анализ результатов расчетов приземных концентраций при сжигании отходов (промасленной бумаги, промасленной ветоши и промасленных опилок) показал, что максимальное загрязнение атмосферного воздуха происходит при сжигании промасленной бумаги. Максимальные приземные концентрации в зоне возможного расположения жилой застройки (100 м) составляют: летучая зола - 0,381 мг/м³ (0,761 ПДК), сернистый ангидрид - 0,032 мг/м³ (0,063 ПДК), диоксид азота - 0,020 мг/м³ (0,236 ПДК), группа суммации: диоксид азота и сернистый ангидрид - 0,298 ПДК, группа суммации: азота диоксид, азота оксид, мазутная зола (в пер. на ванадий), сернистый ангидрид – 0,325 ПДК.

Вышеперечисленные концентрации позволяют сделать вывод о возможности использования установки «Форсаж-2» для сжигания нефтесодержащих отходов: промасленная ветошь, промасленные опилки, отработанные фильтры, бумажные изделия.

Код Наименование		ЗВ : 2002 Взвешенные вещества		Расчетный прямоугольник N:		1		0		Удлера (м) =		0		0	
						Хочера (м) =		1000		Ширина (м) =		1000		1000	
						Длина (м) =		1000		Шаг по X (м) =		1000		Шаг по X (м) =	
						Макс. концентрация		Направл. ветра		Скорость		Фом		Фом	
						с Фомом(доли ПДК)		от оси X (град)		ветра (м/с)		(доли ПДК)		(доли ПДК)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
-500	500	0.03104	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-400	500	0.03961	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-300	500	0.05173	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-200	500	0.06597	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	500	0.07967	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	500	0.08656	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	500	0.08002	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	500	0.06597	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	500	0.05247	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	500	0.03977	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	500	0.03120	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-500	400	0.03949	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-400	400	0.05297	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-300	400	0.06597	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-200	400	0.07967	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	400	0.10510	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	400	0.12758	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	400	0.12133	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	400	0.08667	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	400	0.05641	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	400	0.03977	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	400	0.03977	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-500	300	0.05105	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-400	300	0.11494	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-300	300	0.15105	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-200	300	0.18779	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	300	0.20560	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	300	0.12758	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	300	0.12133	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	300	0.15162	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	300	0.11564	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	300	0.08667	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	300	0.05150	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-500	200	0.06518	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-400	200	0.15093	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-300	200	0.12039	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-200	200	0.18674	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	200	0.22485	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	200	0.32306	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	200	0.37830	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	200	0.22825	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	200	0.15162	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	200	0.10528	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	200	0.06597	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-500	100	0.06597	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-400	100	0.12039	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-300	100	0.18674	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-200	100	0.22485	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	100	0.32306	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	100	0.37830	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	100	0.56470	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	100	0.78586	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	100	0.72023	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	100	0.32399	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	100	0.18846	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-500	0	0.12133	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-400	0	0.08594	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-300	0	0.12652	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-200	0	0.20336	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	0	0.37326	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0.78586	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0.76068	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	0	0.37830	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	0	0.20560	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	0	0.06566	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	0	0.06566	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-500	-100	0.07856	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-400	-100	0.12010	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-300	-100	0.18567	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-200	-100	0.21852	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	-100	0.75036	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	-100	0.31192	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	-100	0.37326	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	-100	0.32306	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	-100	0.18779	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	-100	0.10510	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	-100	0.07567	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-500	-200	0.06495	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-400	-200	0.10429	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-300	-200	0.14992	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-200	-200	0.21852	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	-200	0.31192	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	-200	0.37326	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	-200	0.32101	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	-200	0.22485	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	-200	0.10510	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	-200	0.06571	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	-200	0.05080	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-500	-300	0.08461	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-400	-300	0.14982	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-300	-300	0.18567	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-200	-300	0.20336	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-100	-300	0.37326	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	-300	0.32306	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	-300	0.18779	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	-300	0.10510	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	-300	0.07567	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	-300	0.06495	0	3.53	0.00000	0	0	0	0	0					

-200	-400	0.10429	0.00000	3.53	0.00000
-100	-400	0.12010	0.00000	3.53	0.00000
0	-400	0.12652	0.00000	3.53	0.00000
100	-400	0.12034	0.00000	3.53	0.00000
200	-400	0.08612	0.00000	3.53	0.00000
300	-400	0.05957	0.00000	3.53	0.00000
400	-400	0.03961	0.00000	3.53	0.00000
500	-400	0.03050	0.00000	3.53	0.00000
-500	-400	0.02083	0.00000	3.53	0.00000
-1000	-400	0.06495	0.00000	3.53	0.00000
-1500	-400	0.07856	0.00000	3.53	0.00000
-2000	-400	0.08594	0.00000	3.53	0.00000
-2500	-400	0.07598	0.00000	3.53	0.00000
-3000	-400	0.05105	0.00000	3.53	0.00000
-3500	-400	0.03949	0.00000	3.53	0.00000
-4000	-400	0.03104	0.00000	3.53	0.00000

Максимум концентрации : 0.78590

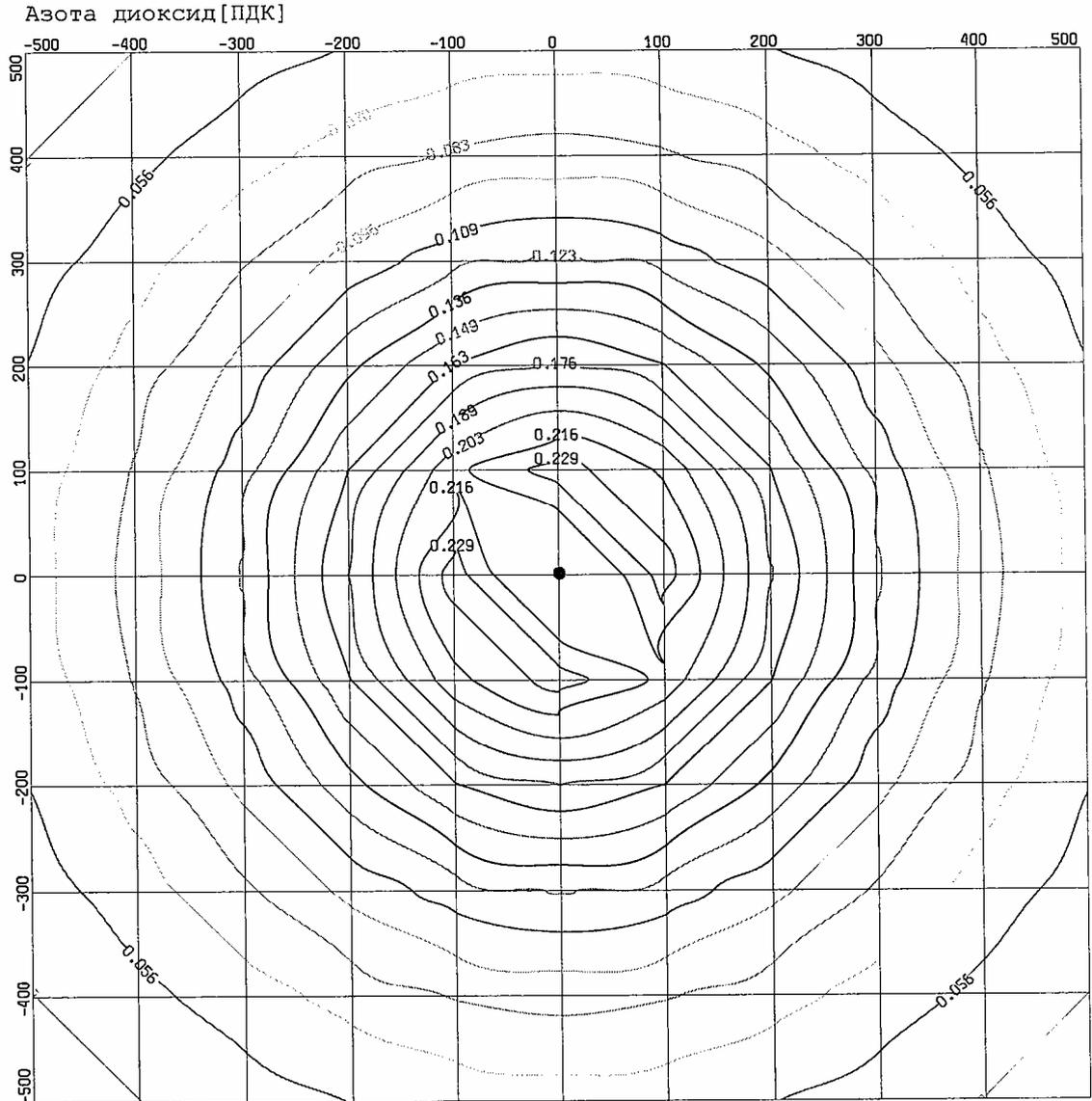
ИНФОРМАЦИЯ ПО РАСЧЕТНЫМ ПРЯМОУГОЛЬНИКАМ ДЛЯ ГРУПП СУММАРИЙ ЗАГРЯНЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Индекс группы суммарии ЭВ : 6006					
Расчетный прямоугольник N: 1					
Х (м) У (м) Макс. концентрация с фоном (доли ПДК) Направл. ветра от оси Х (град) Скорость ветра (м/с) Фон (доли ПДК)					
1	2	3	4	5	6
-500	500	0.04806	0	3.53	0.00000
-400	500	0.05660	0	5.00	0.00000
-300	500	0.06620	0	5.00	0.00000
-200	500	0.07532	0	5.00	0.00000
-100	500	0.08190	0	5.00	0.00000
0	500	0.08217	0	5.00	0.00000
100	500	0.08211	0	5.00	0.00000
200	500	0.07541	0	5.00	0.00000
300	500	0.06640	0	5.00	0.00000
400	500	0.05672	0	5.00	0.00000
500	500	0.04641	0	5.00	0.00000
-500	400	0.05641	0	5.00	0.00000
-400	400	0.06947	0	5.00	0.00000
-300	400	0.08452	0	5.00	0.00000
-200	400	0.09389	0	5.00	0.00000
-100	400	0.10771	0	5.00	0.00000
0	400	0.11791	0	5.00	0.00000
100	400	0.11290	0	5.00	0.00000
200	400	0.10002	0	5.00	0.00000
300	400	0.08481	0	5.00	0.00000
400	400	0.06672	0	5.00	0.00000
500	400	0.04605	0	5.00	0.00000
-500	300	0.08431	0	5.00	0.00000
-400	300	0.10786	0	5.00	0.00000
-300	300	0.13423	0	5.00	0.00000
-200	300	0.15422	0	5.00	0.00000
-100	300	0.16734	0	5.00	0.00000
0	300	0.15781	0	5.00	0.00000
100	300	0.13482	0	5.00	0.00000
200	300	0.10884	0	5.00	0.00000
300	300	0.08440	0	5.00	0.00000
400	300	0.06640	0	5.00	0.00000
500	300	0.04795	0	5.00	0.00000
-500	200	0.09597	0	5.00	0.00000
-400	200	0.13394	0	5.00	0.00000
-300	200	0.17384	0	5.00	0.00000
-200	200	0.22045	0	5.00	0.00000
-100	200	0.23992	0	5.00	0.00000
0	200	0.22052	0	5.00	0.00000
100	200	0.17845	0	5.00	0.00000
200	200	0.12781	0	5.00	0.00000
300	200	0.08440	0	5.00	0.00000
400	200	0.10002	0	5.00	0.00000
500	200	0.07541	0	5.00	0.00000
-500	100	0.08171	0	5.00	0.00000
-400	100	0.11212	0	5.00	0.00000
-300	100	0.14961	0	5.00	0.00000
-200	100	0.19181	0	5.00	0.00000
-100	100	0.23004	0	5.00	0.00000
0	100	0.32548	0	5.00	0.00000
100	100	0.22212	0	5.00	0.00000
200	100	0.12781	0	5.00	0.00000
300	100	0.08440	0	5.00	0.00000
400	100	0.11290	0	5.00	0.00000
500	100	0.08217	0	5.00	0.00000
-500	0	0.08419	0	5.00	0.00000
-400	0	0.11692	0	5.00	0.00000
-300	0	0.23925	0	5.00	0.00000
-200	0	0.32515	0	5.00	0.00000
-100	0	0.25782	0	5.00	0.00000
0	0	0.22045	0	5.00	0.00000
100	0	0.16734	0	5.00	0.00000
200	0	0.11717	0	5.00	0.00000
300	0	0.08471	0	5.00	0.00000
400	0	0.05143	0	5.00	0.00000
500	0	0.02895	0	5.00	0.00000
-100	-100	0.14614	0	5.00	0.00000
-200	-100	0.21873	0	5.00	0.00000
-300	-100	0.28959	0	5.00	0.00000
-400	-100	0.32515	0	5.00	0.00000
-500	-100	0.25782	0	5.00	0.00000
0	-100	0.22045	0	5.00	0.00000
100	-100	0.16734	0	5.00	0.00000
200	-100	0.11717	0	5.00	0.00000
300	-100	0.08471	0	5.00	0.00000
400	-100	0.05143	0	5.00	0.00000
500	-100	0.02895	0	5.00	0.00000
-100	200	0.14823	0	5.00	0.00000
-200	200	0.20679	0	5.00	0.00000
-300	200	0.26679	0	5.00	0.00000
-400	200	0.29859	0	5.00	0.00000
-500	200	0.22064	0	5.00	0.00000
0	200	0.16763	0	5.00	0.00000
100	200	0.09212	0	5.00	0.00000
200	200	0.07815	0	5.00	0.00000
300	200	0.10648	0	5.00	0.00000
400	200	0.14823	0	5.00	0.00000
500	200	0.20679	0	5.00	0.00000
-100	300	0.18222	0	5.00	0.00000
-200	300	0.25485	0	5.00	0.00000
-300	300	0.32548	0	5.00	0.00000
-400	300	0.25782	0	5.00	0.00000
-500	300	0.16828	0	5.00	0.00000
0	300	0.12763	0	5.00	0.00000
100	300	0.08107	0	5.00	0.00000
200	300	0.05172	0	5.00	0.00000
300	300	0.03490	0	5.00	0.00000
-100	400	0.12671	0	5.00	0.00000
-200	400	0.16722	0	5.00	0.00000
-300	400	0.20689	0	5.00	0.00000
-400	400	0.25485	0	5.00	0.00000
-500	400	0.18774	0	5.00	0.00000
0	400	0.13916	0	5.00	0.00000
100	400	0.09107	0	5.00	0.00000
200	400	0.06683	0	5.00	0.00000
300	400	0.04440	0	5.00	0.00000
400	400	0.02588	0	5.00	0.00000
500	400	0.01660	0	5.00	0.00000
-100	500	0.10258	0	5.00	0.00000
-200	500	0.12736	0	5.00	0.00000
-300	500	0.14874	0	5.00	0.00000
-400	500	0.17416	0	5.00	0.00000
-500	500	0.14874	0	5.00	0.00000
0	500	0.11158	0	5.00	0.00000
100	500	0.09352	0	5.00	0.00000
200	500	0.08107	0	5.00	0.00000
300	500	0.06683	0	5.00	0.00000
400	500	0.05440	0	5.00	0.00000
500	500	0.04440	0	5.00	0.00000
-500	0	0.04619	0	5.00	0.00000
-400	0	0.05410	0	5.00	0.00000
-300	0	0.06880	0	5.00	0.00000
-200	0	0.08530	0	5.00	0.00000
-100	0	0.10696	0	5.00	0.00000
0	0	0.11158	0	5.00	0.00000
100	0	0.09352	0	5.00	0.00000
200	0	0.08107	0	5.00	0.00000
300	0	0.06683	0	5.00	0.00000
400	0	0.05440	0	5.00	0.00000
500	0	0.04440	0	5.00	0.00000
-500	-500	0.04604	0	3.53	0.00000
-400	-500	0.05440	0	5.00	0.00000
-300	-500	0.07210	0	5.00	0.00000
-200	-500	0.07832	0	5.00	0.00000
-100	-500	0.08099	0	5.00	0.00000
0	-500	0.07959	0	5.00	0.00000
100	-500	0.06362	0	5.00	0.00000
200	-500	0.05440	0	5.00	0.00000
300	-500	0.04619	0	5.00	0.00000
400	-500	0.04410	0	5.00	0.00000
500	-500	0.04440	0	5.00	0.00000
-500	500	0.08145	0	5.00	0.00000
-400	500	0.08419	0	5.00	0.00000
-300	500	0.08171	0	5.00	0.00000
-200	500	0.07605	0	5.00	0.00000
-100	500	0.05641	0	5.00	0.00000
0	500	0.04806	0	3.53	0.00000

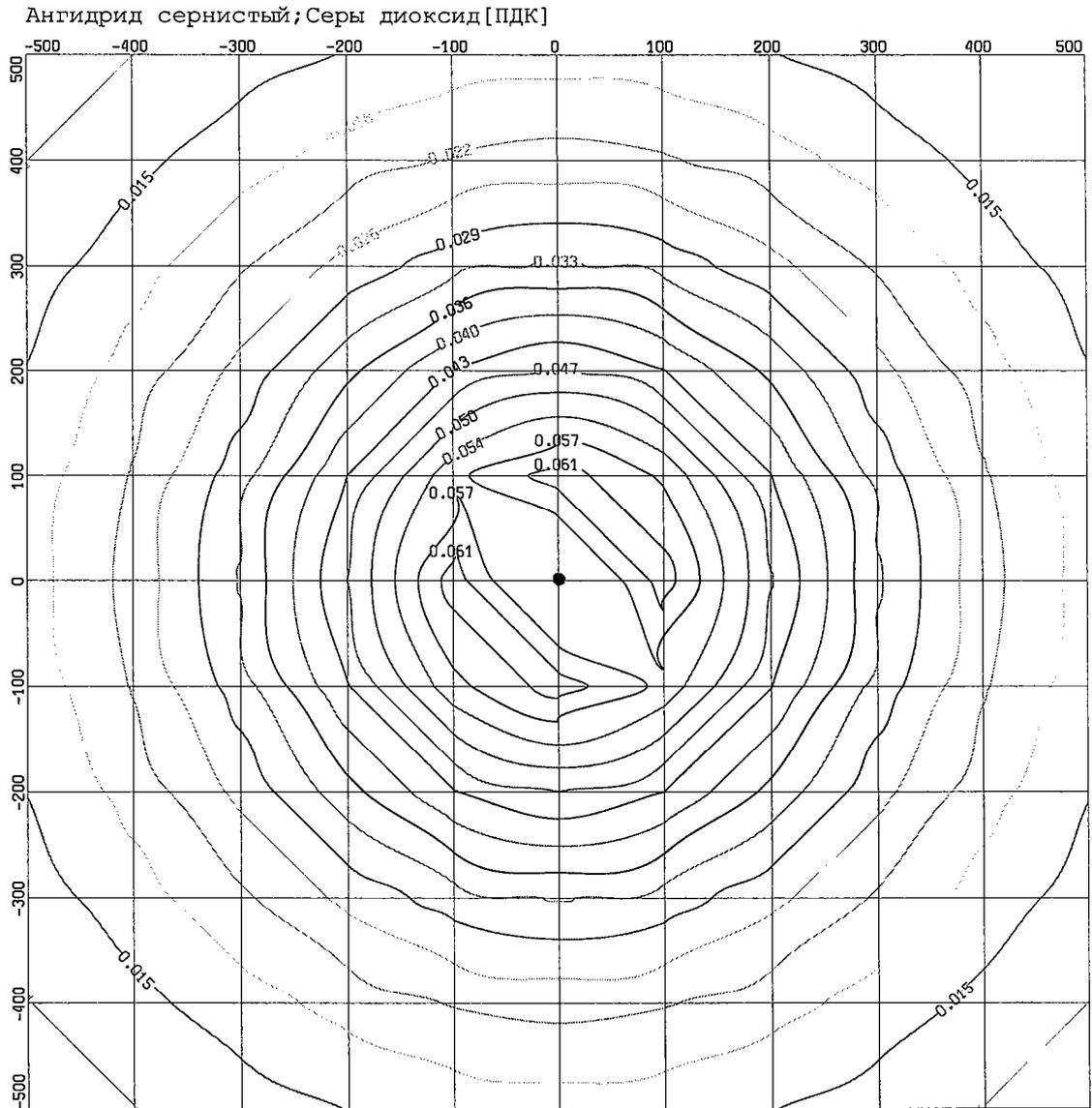
-300	-200	0.13363	0	3.00	0.00000
-200	-200	0.17663	0	5.00	0.00000
-100	-200	0.23825	0	5.00	0.00000
0	-200	0.21961	0	5.00	0.00000
100	-200	0.17732	0	5.00	0.00000
200	-200	0.13463	0	5.00	0.00000
300	-200	0.07532	0	5.00	0.00000
400	-200	0.06589	0	5.00	0.00000
500	-200	0.08409	0	5.00	0.00000
-300	-300	0.10740	0	5.00	0.00000
-200	-300	0.12484	0	5.00	0.00000
-100	-300	0.16613	0	5.00	0.00000
0	-300	0.15687	0	5.00	0.00000
100	-300	0.13384	0	5.00	0.00000
200	-300	0.08440	0	5.00	0.00000
300	-300	0.06482	0	5.00	0.00000
400	-300	0.06620	0	5.00	0.00000
500	-300	0.05632	0	5.00	0.00000
-400	-400	0.06921	0	5.00	0.00000
-300	-400	0.08409	0	5.00	0.00000
-200	-400	0.11163	0	5.00	0.00000
-100	-400	0.11692	0	5.00	0.00000
0	-400	0.11212	0	5.00	0.00000
100	-400	0.09957	0	5.00	0.00000
200	-400	0.08947	0	5.00	0.00000
300	-400	0.06947	0	5.00	0.00000
400	-400	0.05660	0	5.00	0.00000
500	-400	0.04791	0	3.53	0.00000
-500	-500	0.05632	0	5.00	0.00000
-400	-500	0.07488	0	5.00	0.00000
-300	-500	0.08145	0	5.00	0.00000
-200	-500	0.08419	0	5.00	0.00000
-100	-500	0.08171	0	5.00	0.00000
0	-500				

-300	0	0.15684	0.00000	5.00	0.00000
-200	0	0.26257	0.00000	5.00	0.00000
-100	0	0.23211	0.00000	5.00	0.00000
100	0	0.29859	0.00000	5.00	0.00000
200	0	0.22448	0.00000	5.00	0.00000
300	0	0.15796	0.00000	5.00	0.00000
400	0	0.08099	0.00000	5.00	0.00000
500	0	0.07791	0.00000	5.00	0.00000
-100	-100	0.10631	0.00000	5.00	0.00000
-100	-100	0.14754	0.00000	5.00	0.00000
-100	-100	0.26845	0.00000	5.00	0.00000
-100	-100	0.29851	0.00000	5.00	0.00000
100	100	0.26879	0.00000	5.00	0.00000
100	100	0.24982	0.00000	5.00	0.00000
100	100	0.16696	0.00000	5.00	0.00000
100	100	0.07832	0.00000	5.00	0.00000
-500	-500	0.07169	0.00000	5.00	0.00000
-200	-200	0.12465	0.00000	5.00	0.00000
-200	-200	0.16659	0.00000	5.00	0.00000
-100	-100	0.20527	0.00000	5.00	0.00000
-200	-200	0.22297	0.00000	5.00	0.00000
-200	-200	0.20608	0.00000	5.00	0.00000
100	100	0.14872	0.00000	5.00	0.00000
300	300	0.12736	0.00000	5.00	0.00000
400	400	0.09530	0.00000	5.00	0.00000
-500	-500	0.07210	0.00000	5.00	0.00000
-300	-300	0.06314	0.00000	5.00	0.00000
-300	-300	0.10216	0.00000	5.00	0.00000
-300	-300	0.12652	0.00000	5.00	0.00000
-100	-100	0.14754	0.00000	5.00	0.00000
0	0	0.15684	0.00000	5.00	0.00000
100	100	0.14872	0.00000	5.00	0.00000
300	300	0.10218	0.00000	5.00	0.00000
400	400	0.08080	0.00000	5.00	0.00000
-500	-500	0.06343	0.00000	5.00	0.00000
-400	-400	0.05401	0.00000	5.00	0.00000
-300	-300	0.08040	0.00000	5.00	0.00000
-400	-400	0.09455	0.00000	5.00	0.00000
-100	-100	0.10631	0.00000	5.00	0.00000
0	0	0.11084	0.00000	5.00	0.00000
100	100	0.09480	0.00000	5.00	0.00000
200	200	0.08060	0.00000	5.00	0.00000
300	300	0.08060	0.00000	5.00	0.00000
400	400	0.06654	0.00000	5.00	0.00000
500	500	0.05428	0.00000	5.00	0.00000
-100	-100	0.05401	0.00000	5.00	0.00000
-500	-500	0.05314	0.00000	5.00	0.00000
-200	-200	0.07169	0.00000	5.00	0.00000
-100	-100	0.07791	0.00000	5.00	0.00000
0	0	0.08145	0.00000	5.00	0.00000
100	100	0.07175	0.00000	5.00	0.00000
200	200	0.07175	0.00000	5.00	0.00000
300	300	0.06330	0.00000	5.00	0.00000
400	400	0.05410	0.00000	5.00	0.00000
500	500	0.04684	0.00000	5.00	0.00000

Максимум концентрации : 0.29859



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)
Вариант расчета: Форсаж-2, промасленная бумага
Населенный пункт: Москва
Расчетный прямоугольник No 1
X центра: 0 Y центра: 0
Максимальное значение приземной концентрации: 0.235961
Координаты максимального значения X = 0 Y = 100



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)

Вариант расчета: Форсаж-2, промасленная бумага

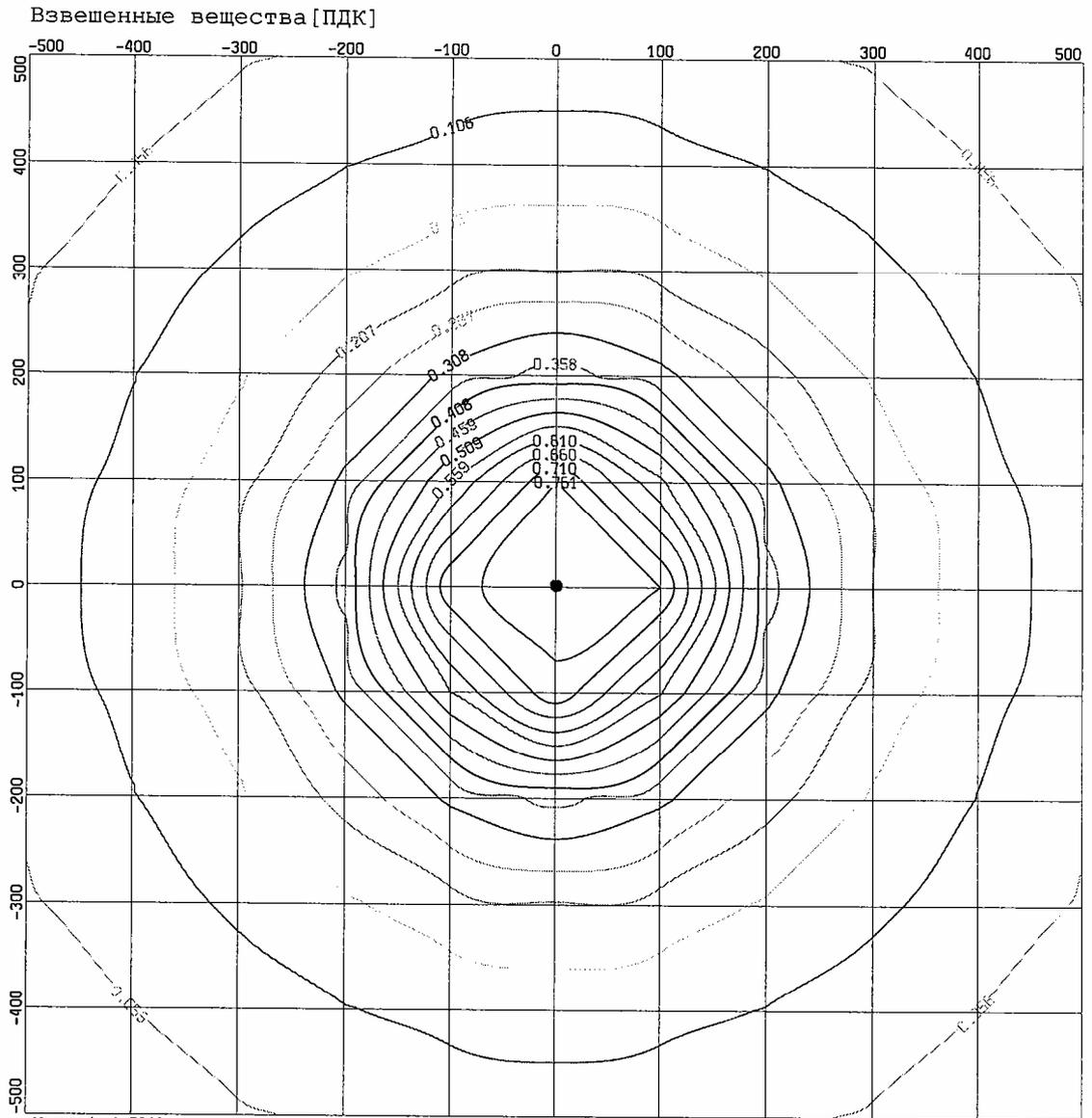
Населенный пункт: Москва

Расчетный прямоугольник No 1

X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приемной концентрации: 0.062628

Координаты максимального значения X = 0 Y = 100



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)

Вариант расчета: Форсаж-2, промасленная бумага

Населенный пункт: Москва

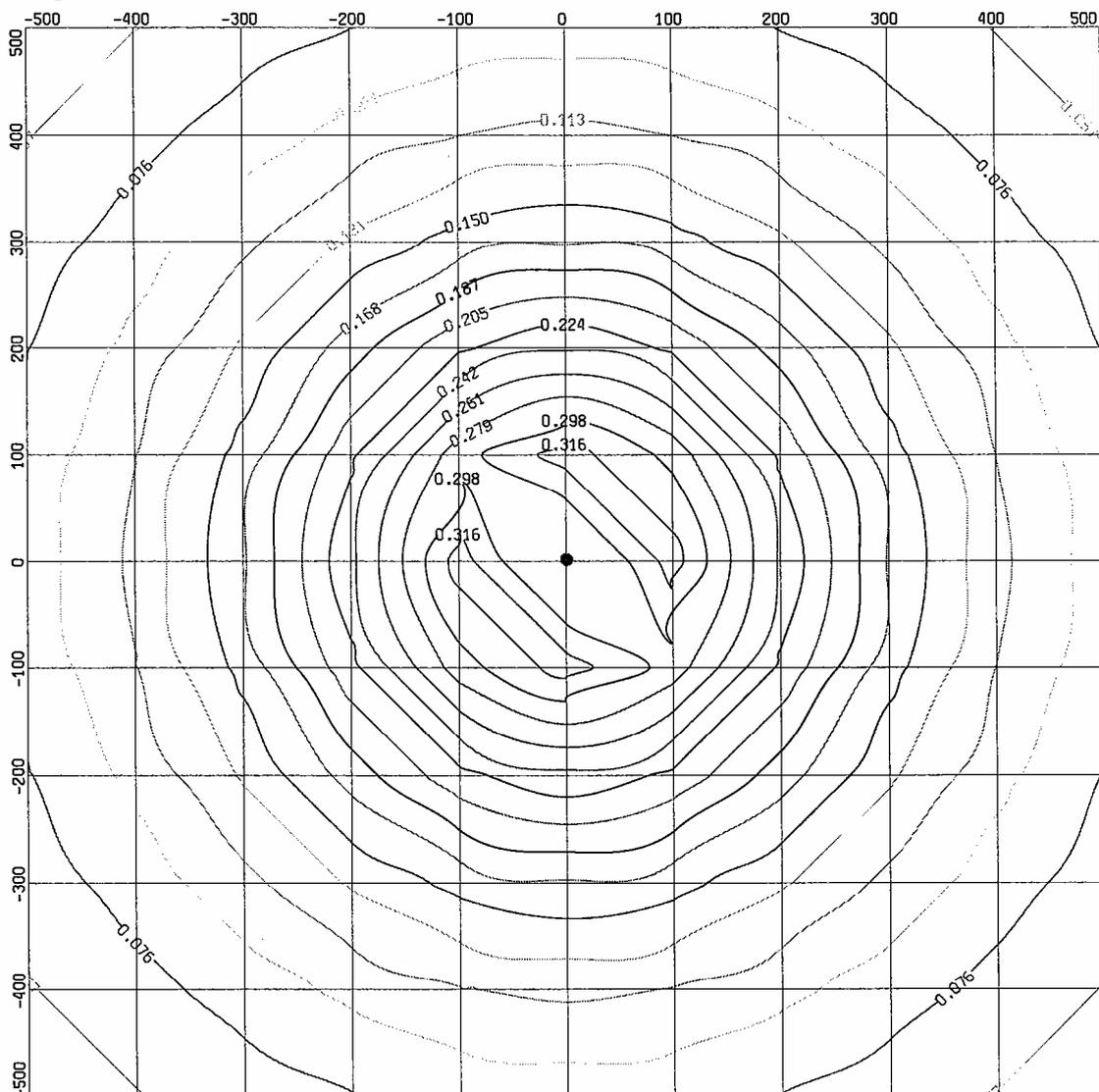
Расчетный прямоугольник No 1

X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приземной концентрации: 0.785802

Координаты максимального значения X = 0 Y = 0

Группа суммации: 6006 [ПДК]



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)

Вариант расчета: Форсаж-2, промасленная бумага

Населенный пункт: Москва

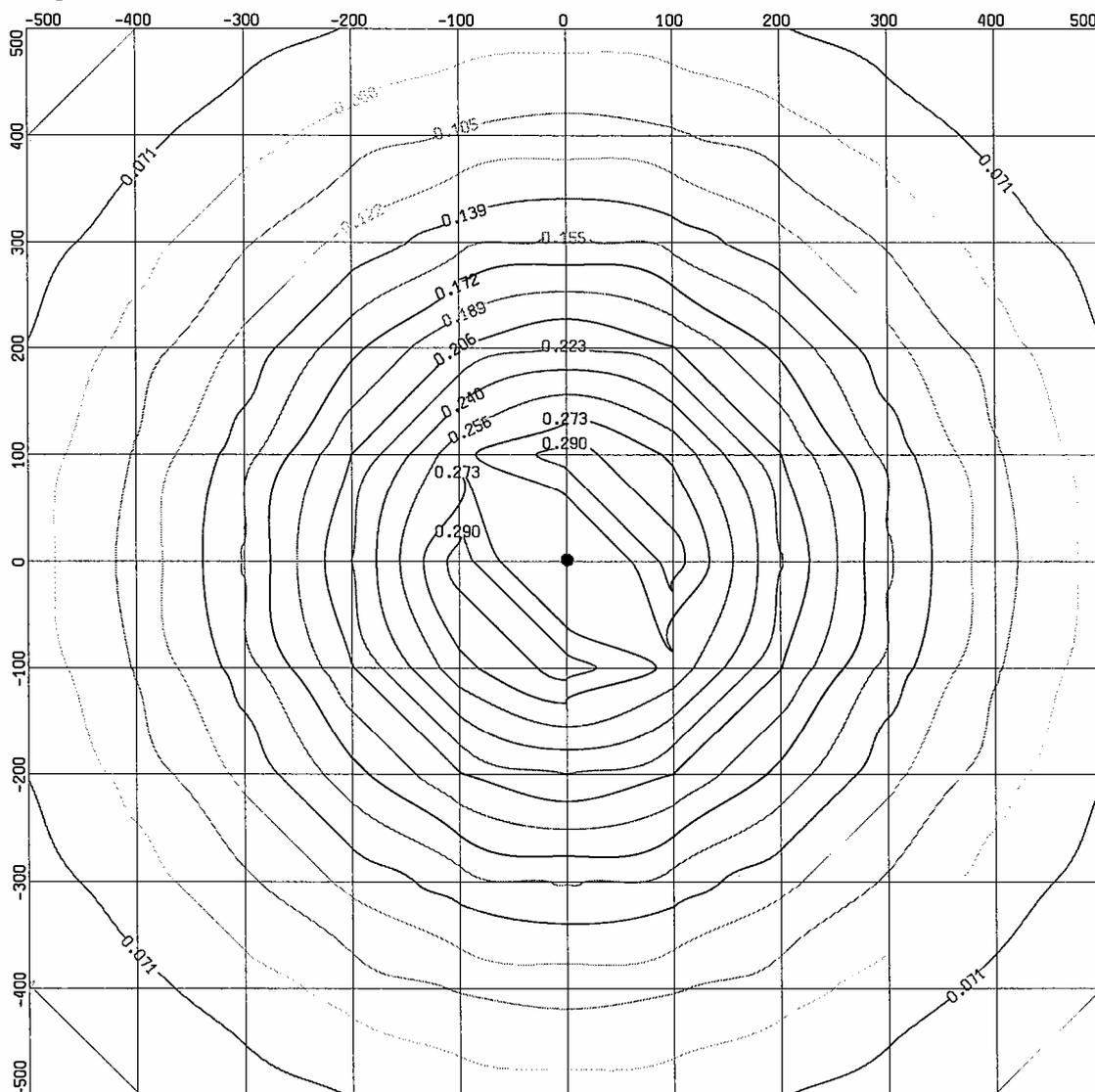
Расчетный прямоугольник No 1

X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приземной концентрации: 0.325485

Координаты максимального значения X = 0 Y = 100

Группа суммации: 6009 [ПДК]



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)

Вариант расчета: Форсаж-2, промасленная бумага

Населенный пункт: Москва

Расчетный прямоугольник No 1

X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приземной концентрации: 0.298588

Координаты максимального значения X = 0 Y = 100

Код: 2902 Имя ЗВ: Вяземские месторождения

Наименование предприятия	Номер исхода	Точка	Скорость ветра	Плотность воздуха	Угол наклона	Высота	Коэффициент		Ширина			
							Ф	Ф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Код: 2904 Имя ЗВ: Мазутная зола теплоэлектростанций (а пер. на заказчик)

Наименование предприятия	Номер исхода	Точка	Скорость ветра	Плотность воздуха	Угол наклона	Высота	Коэффициент		Ширина			
							Ф	Ф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Код: 328 Имя ЗВ: Сажа; Углерод черный

Наименование предприятия	Номер исхода	Точка	Скорость ветра	Плотность воздуха	Угол наклона	Высота	Коэффициент		Ширина			
							Ф	Ф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Код: 337 Имя ЗВ: Углерода оксид

Наименование предприятия	Номер исхода	Точка	Скорость ветра	Плотность воздуха	Угол наклона	Высота	Коэффициент		Ширина			
							Ф	Ф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Код: 301 Имя ЗВ: Аэрозоль сернистый; Серы диоксид

Наименование предприятия	Номер исхода	Точка	Скорость ветра	Плотность воздуха	Угол наклона	Высота	Коэффициент		Ширина			
							Ф	Ф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Код: 304 Имя ЗВ: Аэрозоль сернистый; Серы диоксид

Наименование предприятия	Номер исхода	Точка	Скорость ветра	Плотность воздуха	Угол наклона	Высота	Коэффициент		Ширина			
							Ф	Ф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Код: 330 Имя ЗВ: Аммиак сернистый; Серы диоксид

Наименование предприятия	Номер исхода	Точка	Скорость ветра	Плотность воздуха	Угол наклона	Высота	Коэффициент		Ширина			
							Ф	Ф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

ВАРИАНТ РАСЧЕТА : форсаж-2, промасленная зола
 ДАТА РАСЧЕТА : 16.04.2004
 ГОРОД : Москва

ПРОГРАММА РАСЧЕТА КОНЦЕНТРАЦИЙ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВЫБРОСАХ ПРЕДПРИЯТИЙ
 Составлена ТПО Ин. Воевова (ИЗ-3-01-2/354 от 04.04.02 г.)

КОЭФФИЦИЕНТЫ
 Коэффициент отражательности атмосферы А : 140
 Коэффициент отражательности поверхности земли В : 5
 Коэффициент отражательности поверхности воды С : -10
 Коэффициент отражательности поверхности снега D : 24

ОПЦИИ РАСЧЕТА
 Режим расчета : Экстерн
 Учет фона : Без учета фона

ПРЕДПРИЯТИЕ
 Промышленность : форсаж-2
 Принадлежность : Промышленность к городской системе
 X (м) : 0
 Y (м) : 0
 Z (м) : 0 (трассу)

ПАРАМЕТРЫ РАСЧЕТА
 Количество загрязняющих веществ : 7
 Количество загрязняющих веществ в фоновом : 0
 Количество групп суммарных : 1
 Количество групп суммарных : 0
 Количество расчетных точек : 0

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Код	Наименование загрязняющего вещества	ПДК (мг/м3) максимально разовая	ПДК (мг/м3) среднесуточная	ОБУВ (мг/м3)	Класс опасности
1	2	3	4	5	6
301	Аэрозоль сернистый; Серы диоксид	0.085000	0.040000	0.000000	2, высокоопасные
304	Аэрозоль сернистый; Серы диоксид	0.085000	0.040000	0.000000	3, опасные
330	Аммиак сернистый; Серы диоксид	0.500000	0.050000	0.000000	3, опасные
2902	Вяземские месторождения (в пер. на заказчик)	0.500000	0.100000	0.000000	2, высокоопасные
328	Углерод черный	0.150000	0.050000	0.000000	3, опасные
337	Углерод оксид	5.000000	3.000000	0.000000	4, умеренно опасные

ПЕРЕЧЕНЬ ГРУПП СУММАРИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Код	Наименование групп суммарных загрязняющих веществ	ПДК (мг/м3) максимально разовая	ПДК (мг/м3) среднесуточная	ОБУВ (мг/м3)	Класс опасности
1	2	3	4	5	6
ГРУППА: 6006	Загрязняющие вещества входящие в ГС :	0.065000	0.040000	0.000000	2, высокоопасные
304	Аэрозоль сернистый; Серы диоксид	0.065000	0.040000	0.000000	3, опасные
2904	Мазутная зола теплоэлектростанций (в пер. на заказчик)	0.020000	0.020000	0.000000	2, высокоопасные
ГРУППА: 6009	Загрязняющие вещества входящие в ГС :	0.500000	0.050000	0.000000	3, опасные
301	Аэрозоль сернистый; Серы диоксид	0.085000	0.040000	0.000000	2, высокоопасные
330	Аммиак сернистый; Серы диоксид	0.500000	0.050000	0.000000	3, опасные

Код: 301 Имя ЗВ: Аэрозоль сернистый; Серы диоксид

Наименование предприятия	Номер исхода	Точка	Скорость ветра	Плотность воздуха	Угол наклона	Высота	Коэффициент		Ширина			
							Ф	Ф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Код: 304 Имя ЗВ: Аэрозоль сернистый; Серы диоксид

Наименование предприятия	Номер исхода	Точка	Скорость ветра	Плотность воздуха	Угол наклона	Высота	Коэффициент		Ширина			
							Ф	Ф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Код: 330 Имя ЗВ: Аммиак сернистый; Серы диоксид

Наименование предприятия	Номер исхода	Точка	Скорость ветра	Плотность воздуха	Угол наклона	Высота	Коэффициент		Ширина			
							Ф	Ф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Код: 301 Имя ЗВ: Аэрозоль сернистый; Серы диоксид

Источники выбросов и выверсы загрязняющих веществ	Код	Имя ЗВ	Вид	Средний расход (м3/с)	Средняя температура (°C)	Средняя скорость (м/с)	Мощность выброса (т/с)	Коэффициент учета концентрации	Максимальная скорость (м/с)	Опасная скорость (м/с)	Опасная высота (м)	
												1

Код: 304 Имя ЗВ: Аэрозоль сернистый; Серы диоксид

Источники выбросов и выверсы загрязняющих веществ	Код	Имя ЗВ	Вид	Средний расход (м3/с)	Средняя температура (°C)	Средняя скорость (м/с)	Мощность выброса (т/с)	Коэффициент учета концентрации	Максимальная скорость (м/с)	Опасная скорость (м/с)	Опасная высота (м)	
												1

Код: 330 Имя ЗВ: Аммиак сернистый; Серы диоксид

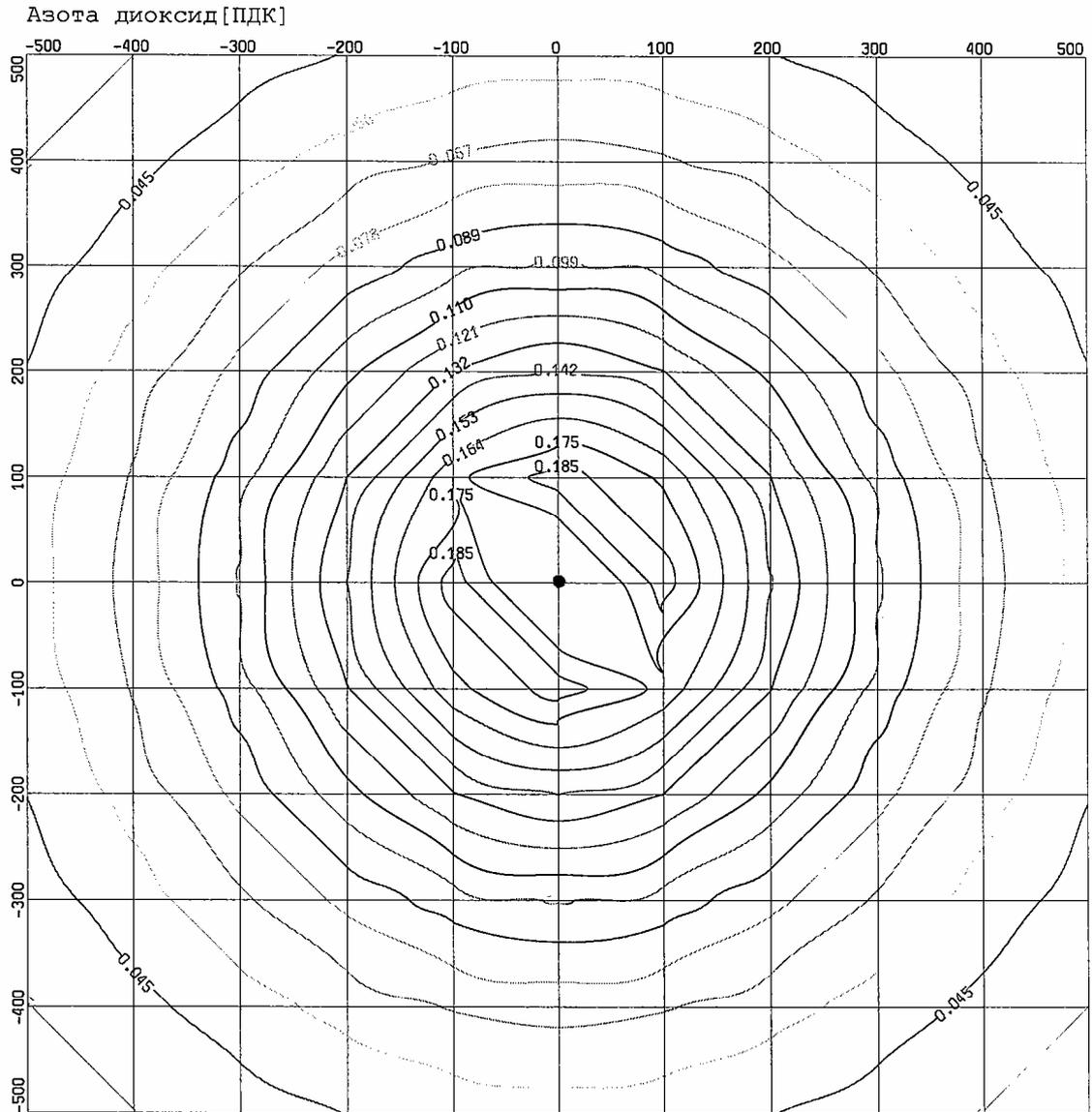
Источники выбросов и выверсы загрязняющих веществ	Код	Имя ЗВ	Вид	Средний расход (м3/с)	Средняя температура (°C)	Средняя скорость (м/с)	Мощность выброса (т/с)	Коэффициент учета концентрации	Максимальная скорость (м/с)	Опасная скорость (м/с)	Опасная высота (м)	
												1

ИТОГОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
 Максимальная концентрация: 0.019439617 мг/м3
 Суммарная концентрация: 0.027040052 мг/м3

-300	0	0	0.12389	5.00	0.00000
-200	0	0	0.23579	5.00	0.00000
-100	0	0	0.18335	5.00	0.00000
100	0	0	0.23586	5.00	0.00000
200	0	0	0.17722	5.00	0.00000
300	0	0	0.12478	5.00	0.00000
400	0	0	0.06397	5.00	0.00000
500	0	0	0.06154	5.00	0.00000
-100	0	0	0.08397	5.00	0.00000
-200	0	0	0.11655	5.00	0.00000
-300	0	0	0.21205	5.00	0.00000
-400	0	0	0.23579	5.00	0.00000
-500	0	0	0.21222	5.00	0.00000
100	0	0	0.16339	5.00	0.00000
200	0	0	0.08448	5.00	0.00000
300	0	0	0.06187	5.00	0.00000
400	0	0	0.05663	5.00	0.00000
500	0	0	0.07476	5.00	0.00000
-100	0	0	0.13159	5.00	0.00000
-200	0	0	0.16215	5.00	0.00000
-300	0	0	0.16278	5.00	0.00000
-400	0	0	0.17098	5.00	0.00000
-500	0	0	0.10087	5.00	0.00000
100	0	0	0.07558	5.00	0.00000
200	0	0	0.05695	5.00	0.00000
300	0	0	0.04988	5.00	0.00000
400	0	0	0.06070	5.00	0.00000
500	0	0	0.09994	5.00	0.00000
-100	0	0	0.11165	5.00	0.00000
-200	0	0	0.12389	5.00	0.00000
-300	0	0	0.17098	5.00	0.00000
-400	0	0	0.09103	5.00	0.00000
-500	0	0	0.06383	5.00	0.00000
100	0	0	0.05011	5.00	0.00000
200	0	0	0.02677	5.00	0.00000
300	0	0	0.02511	5.00	0.00000
400	0	0	0.02511	5.00	0.00000
500	0	0	0.07416	5.00	0.00000
-100	0	0	0.08397	5.00	0.00000
-200	0	0	0.08795	5.00	0.00000
-300	0	0	0.07446	5.00	0.00000
-400	0	0	0.06367	5.00	0.00000
-500	0	0	0.05256	5.00	0.00000
100	0	0	0.04288	5.00	0.00000
200	0	0	0.03225	5.00	0.00000
300	0	0	0.04988	5.00	0.00000
400	0	0	0.05663	5.00	0.00000
500	0	0	0.06154	5.00	0.00000
0	0	0	0.05178	5.00	0.00000
100	0	0	0.05667	5.00	0.00000
200	0	0	0.05000	5.00	0.00000
300	0	0	0.04273	5.00	0.00000
400	0	0	0.04273	5.00	0.00000
500	0	0	0.03637	5.00	0.00000

Максимум концентрации : 0.23586

Промасленная ветошь



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)

Вариант расчета: Форсаж-2, промасленная ветошь

Населенный пункт: Москва

Расчетный прямоугольник No 1

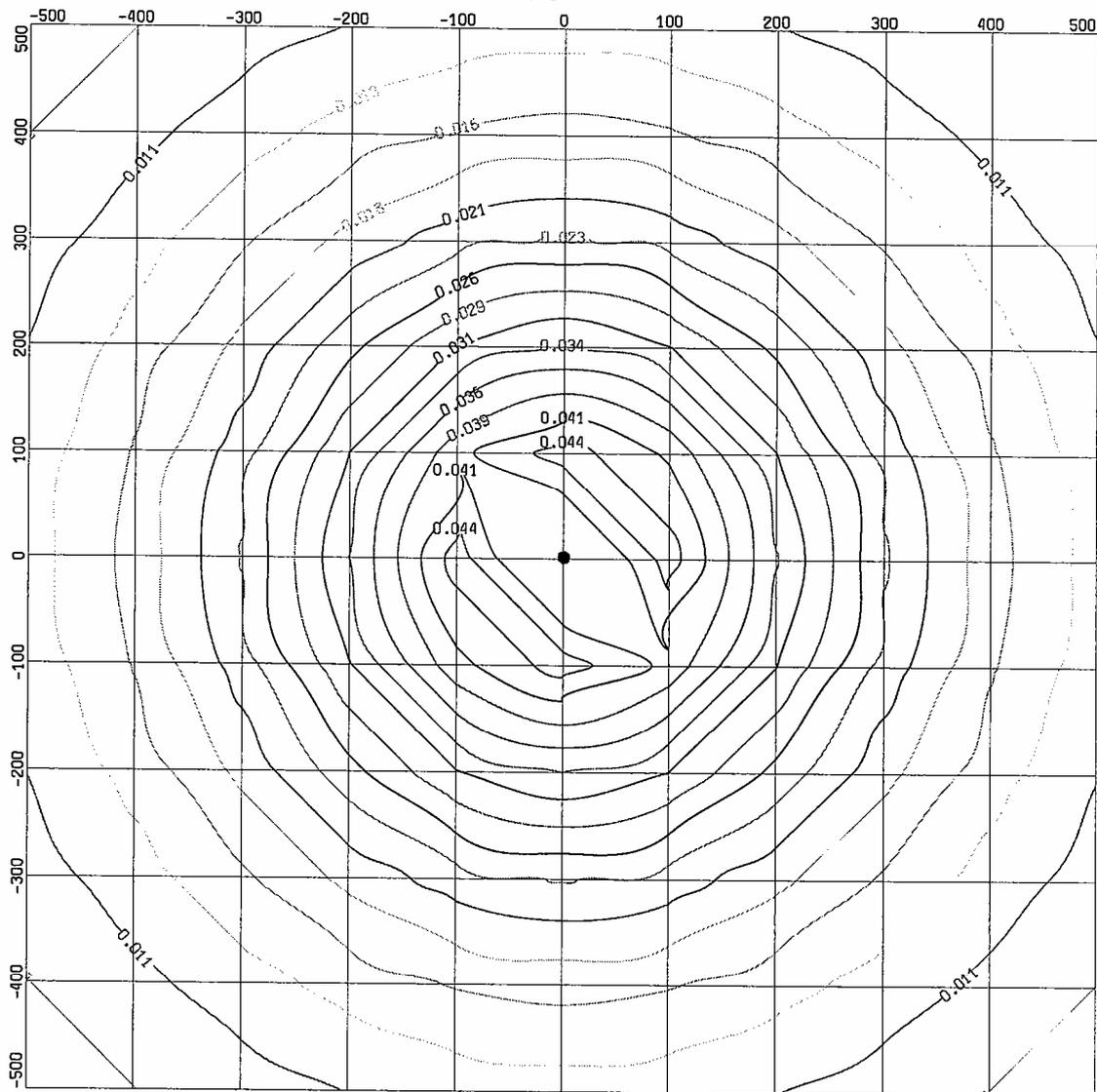
X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приземной концентрации: 0.190751

Координаты максимального значения X = 0 Y = 100

Промасленная ветошь

Ангидрид сернистый; Серы диоксид [ПДК]



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)

Вариант расчета: Форсаж-2, промасленная ветошь

Населенный пункт: Москва

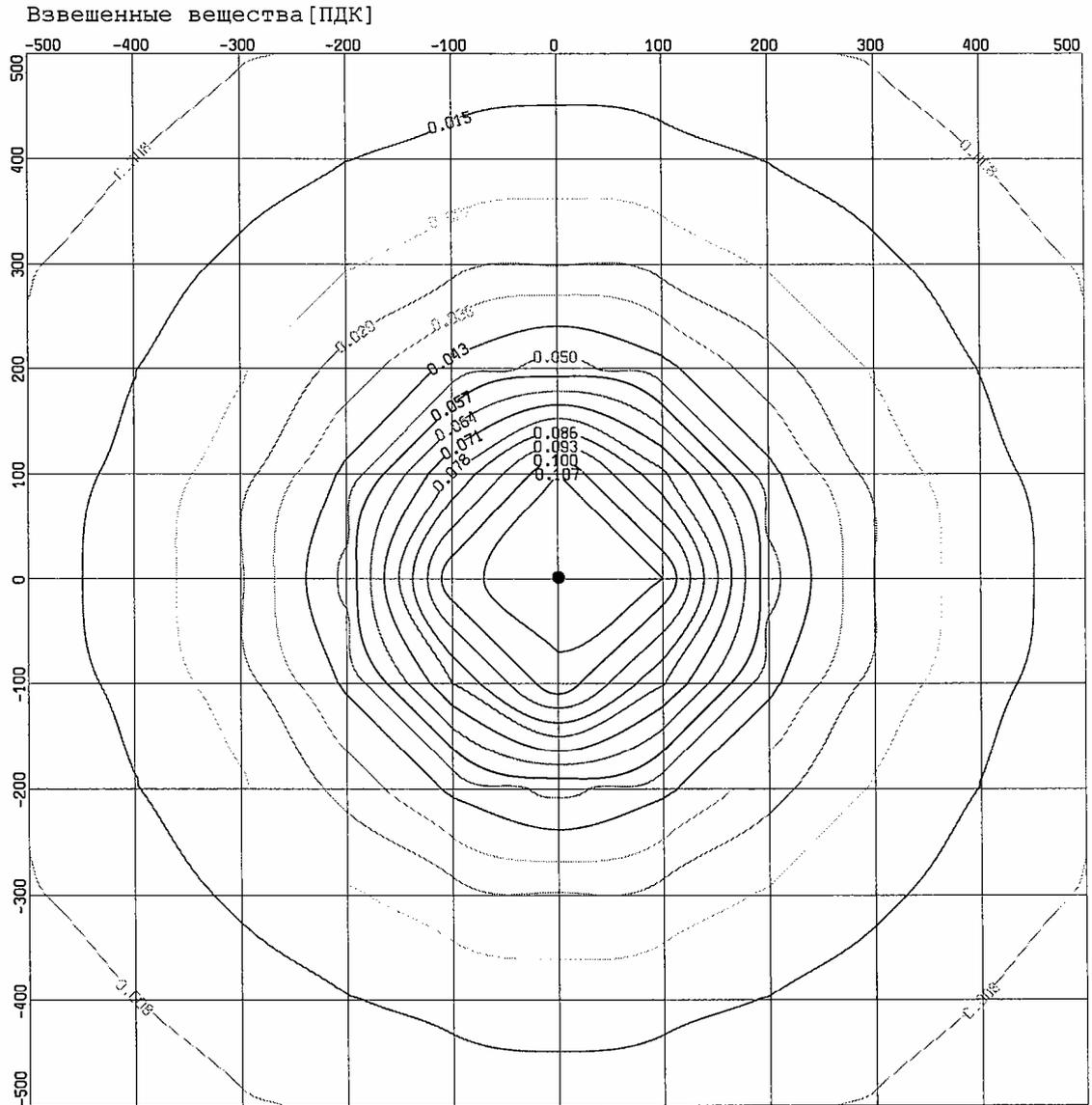
Расчетный прямоугольник No 1

X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приземной концентрации: 0.045106

Координаты максимального значения X = 0 Y = 100

Промасленная ветошь



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)

Вариант расчета: Форсаж-2, промасленная ветошь

Населенный пункт: Москва

Расчетный прямоугольник No 1

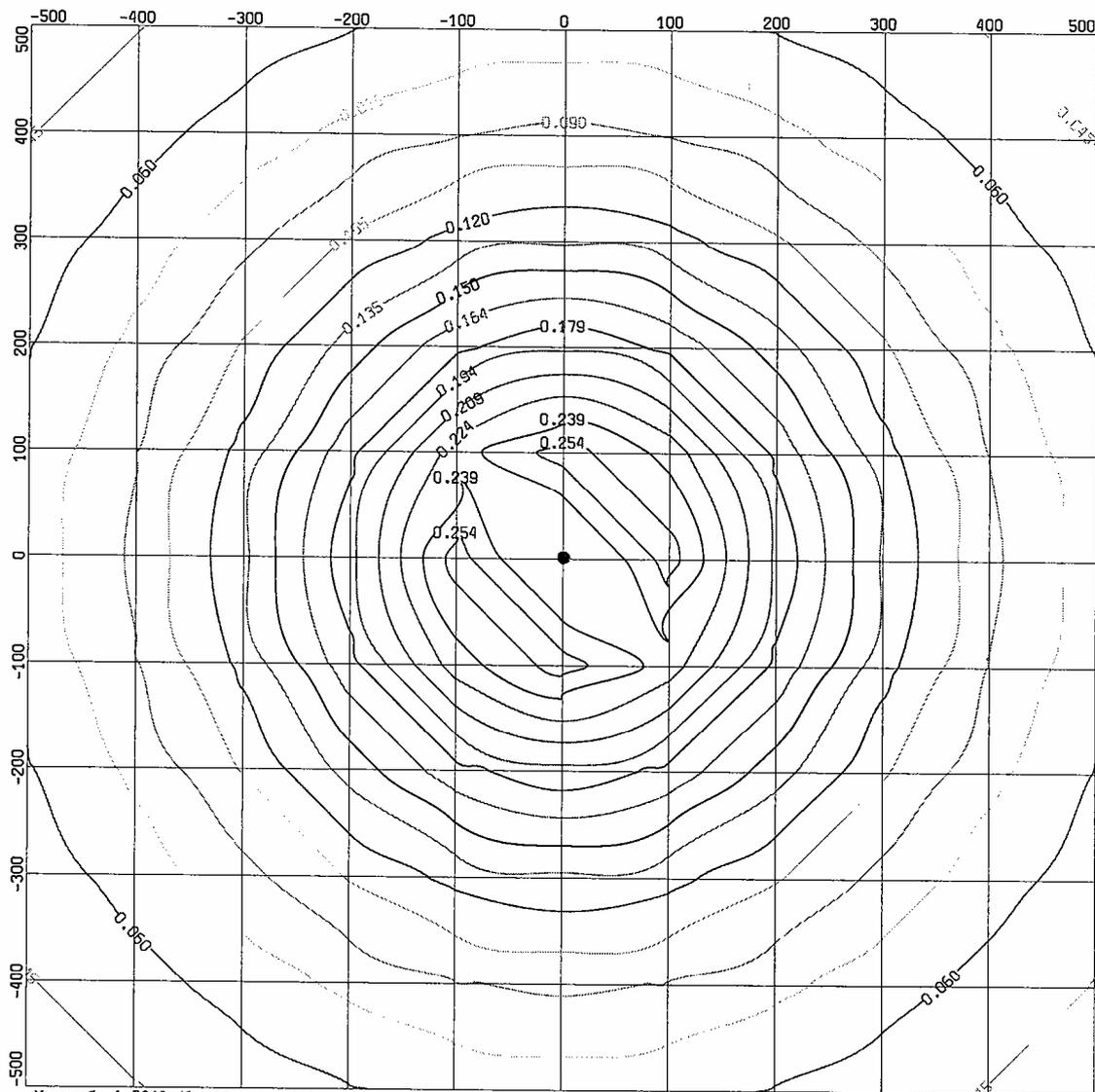
X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приземной концентрации: 0.110241

Координаты максимального значения X = 0 Y = 0

Промасленная ветошь

Группа суммации: 6006 [ПДК]



Вариант расчета: Форсаж-2, промасленная ветошь

Населенный пункт: Москва

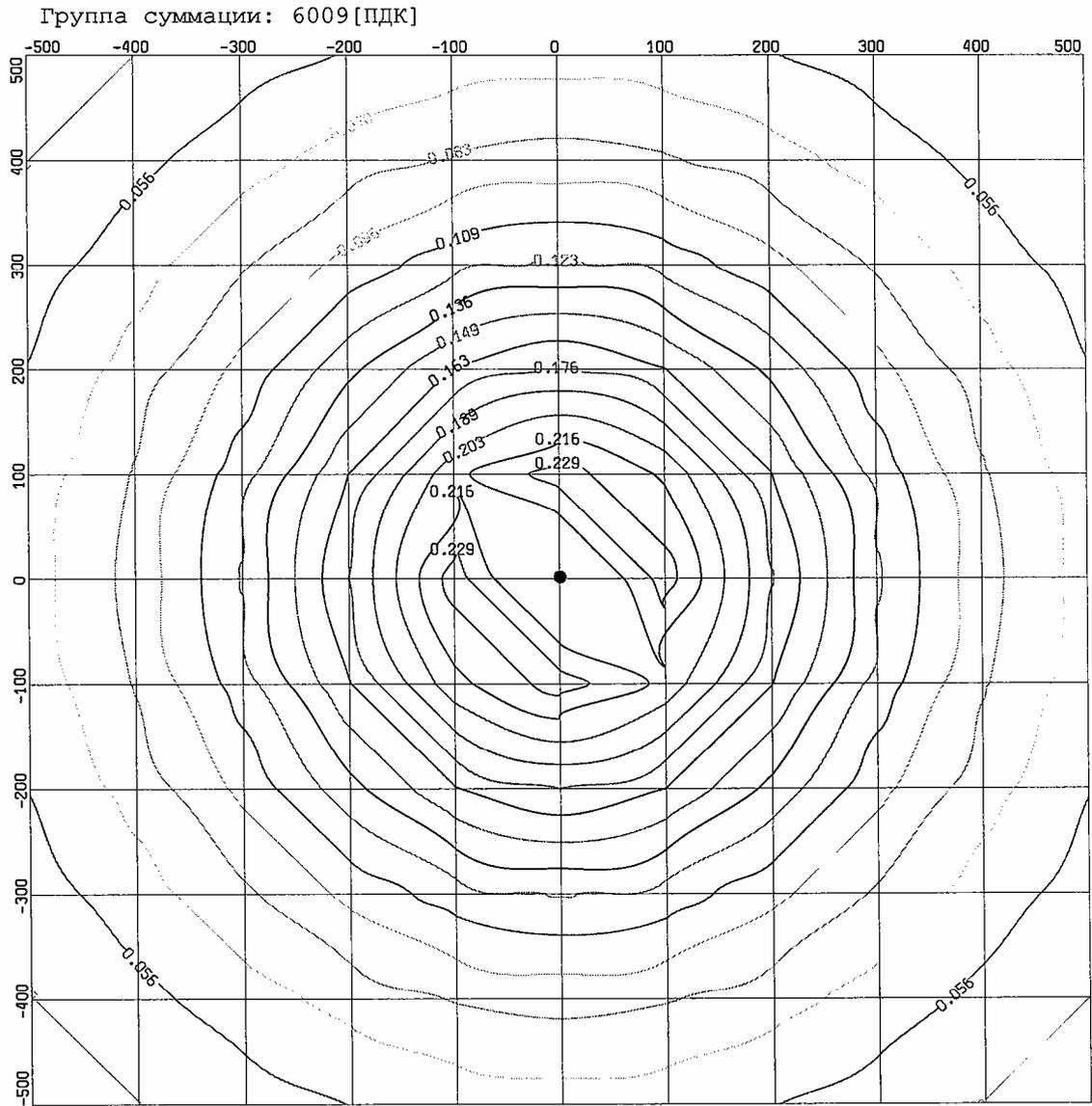
Расчетный прямоугольник No 1

X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приземной концентрации: 0.261193

Координаты максимального значения X = 0 Y = 100

Промасленная ветошь



Вариант расчета: Форсаж-2, промасленная ветошь

Населенный пункт: Москва

Расчетный прямоугольник No 1

X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приземной концентрации: 0.235858

Координаты максимального значения X = 0 Y = 100

Код: 2902 Имя ЗВ: Вяземские мещетства

Наименование предприятия	Параметры устья ИЗА и координаты		
	диаметр (м)	X (м)	Y (м)
1	8	9	10

3 э1 л + 3.8 1.0 0.3000 1 1

Код: 2904 Имя ЗВ: Мазунинная зола тепловлажностерилизаций (в пер.на вандалий)

Наименование предприятия	Параметры устья ИЗА и координаты		
	диаметр (м)	X (м)	Y (м)
1	8	9	10

3 э1 л + 3.8 1.0 0.3000 1 1

Код: 328 Имя ЗВ: Сажа; Углерод черный

Наименование предприятия	Параметры устья ИЗА и координаты		
	диаметр (м)	X (м)	Y (м)
1	8	9	10

3 э1 л + 3.8 1.0 0.3000 1 1

Код: 337 Имя ЗВ: Углерода оксид

Наименование предприятия	Параметры устья ИЗА и координаты		
	диаметр (м)	X (м)	Y (м)
1	8	9	10

3 э1 л + 3.8 1.0 0.3000 1 1

Код: 301 Имя ЗВ: Азота оксид; Азот (II) оксид

Наименование предприятия	Параметры устья ИЗА и координаты		
	диаметр (м)	X (м)	Y (м)
1	8	9	10

3 э1 л + 3.8 1.0 0.3000 1 1

Код: 304 Имя ЗВ: Азота оксид; Азот (II) оксид

Наименование предприятия	Параметры устья ИЗА и координаты		
	диаметр (м)	X (м)	Y (м)
1	8	9	10

3 э1 л + 3.8 1.0 0.3000 1 1

Код: 330 Имя ЗВ: Амлюрид сернистый; Серы диоксид

Наименование предприятия	Параметры устья ИЗА и координаты		
	диаметр (м)	X (м)	Y (м)
1	8	9	10

3 э1 л + 3.8 1.0 0.3000 1 1

ПРОГРАММА РАСЧЕТА КОНЦЕНТРАЦИЙ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, СОБЕЖАЮЩИХСЯ В ВЫБРОСАХ ПРЕДПРИЯТИИ

Согласована ГТО им. Воеводского №33-01-2/354 от 04.04.02 г.)

ВАРИАНТ РАСЧЕТА : форсаж-2, промышленные отходы

ДАТА РАСЧЕТА : 16.04.2004

ГОРОД : Москва

МЕТЕОКАРТЕГРАФИКИ

Имя ЗВ: форсаж-2, промышленные отходы

Коэффициент трансформации атмосферы А : 140

Скорость ветра : 5

(превращение в течение года в 5% случаев) U' (м/с) : -13

Средняя температура воздуха в зимний период t (°C) : 24

Средняя температура воздуха в летний период t (°C) : 24

ОПЦИИ РАСЧЕТА

Режим расчета : Эксперт

Учет фона : Без учета фона

Предприятие : форсаж-2

Примечание: координата предприятия к городской системе

X - 0 (м) Y - 0 (м) AL - 0 (градусы)

ПАРАМЕТРЫ РАСЧЕТА

Количество загрязняющих веществ :	7
Количество загрязняющих веществ в фоне :	0
Количество групп суммаций :	0
Количество расчетных примесей/компонентов :	0

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Код	Наименование загрязняющего вещества	ПДК (мг/м ³)	ПДК (мг/м ³) суточная	ОБУВ (мг/м ³)	Класс опасности
1	301 Азота диоксид	0.040000	0.040000	0.000000	2, высокоопасные
2	304 Азота оксид; Азот (II) оксид	0.400000	0.060000	0.000000	3, опасные
3	2902 Влажные вещества; Серы диоксид	0.500000	0.050000	0.000000	3, опасные
4	2904 Мазунинная зола тепловлажностерилизаций (в пер.на вандалий)	0.150000	0.020000	0.000000	2, высокоопасные
5	328 Сажа; Углерод черный	0.150000	0.050000	0.000000	3, опасные
6	337 Углерода оксид	5.000000	3.000000	0.000000	4, умеренно опас

ПЕРЕЧЕНЬ ГРУПП СУММАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Код	Наименование групп суммаций загрязняющих веществ	ПДК (мг/м ³) максимальная разовая	ПДК (мг/м ³) средняя суточная	ОБУВ (мг/м ³)	Класс опасности
1	1	3	4	5	6

ГРУППА: 6006

Загрязняющие вещества входящие в ТС :

301 Азота диоксид	0.040000
304 Азота оксид; Азот (II) оксид	0.400000
2904 Мазунинная зола тепловлажностерилизаций (в пер.на вандалий)	0.020000

330 Амлюрид сернистый; Серы диоксид

ГРУППА: 6009

Загрязняющие вещества входящие в ТС :

301 Азота диоксид	0.040000
330 Амлюрид сернистый; Серы диоксид	0.500000

Код: 301 Имя ЗВ: Азота оксид; Азот (II) оксид

Наименование предприятия	Параметры устья ИЗА и координаты		
	диаметр (м)	X (м)	Y (м)
1	8	9	10

3 э1 л + 3.8 1.0 0.3000 1 1

Код: 304 Имя ЗВ: Азота оксид; Азот (II) оксид

Наименование предприятия	Параметры устья ИЗА и координаты		
	диаметр (м)	X (м)	Y (м)
1	8	9	10

3 э1 л + 3.8 1.0 0.3000 1 1

Код: 330 Имя ЗВ: Амлюрид сернистый; Серы диоксид

Наименование предприятия	Параметры устья ИЗА и координаты		
	диаметр (м)	X (м)	Y (м)
1	8	9	10

3 э1 л + 3.8 1.0 0.3000 1 1

1	2	3	4	5	6
Координата X (м)	Координата Y (м)	Макс. концентрация с фона (доли ПДК)	Направл. ветра с осн X (град)	Скорость ветра (м/с)	Фон (доли ПДК)
-500	500	0.02265	0	3.53	0.00000
-400	500	0.04499	0	5.00	0.00000
-300	500	0.06733	0	5.00	0.00000
-200	500	0.08967	0	5.00	0.00000
-100	500	0.05113	0	5.00	0.00000
0	500	0.05555	0	5.00	0.00000
100	500	0.05743	0	5.00	0.00000
200	500	0.05170	0	5.00	0.00000
300	500	0.04512	0	5.00	0.00000
400	500	0.03858	0	5.00	0.00000
500	500	0.03276	0	5.00	0.00000
-500	400	0.03937	0	3.53	0.00000
-400	400	0.05731	0	5.00	0.00000
-300	400	0.06758	0	5.00	0.00000
-200	400	0.07585	0	5.00	0.00000
-100	400	0.07913	0	5.00	0.00000
100	400	0.07676	0	5.00	0.00000
200	400	0.07150	0	5.00	0.00000
300	400	0.04740	0	5.00	0.00000
400	400	0.03858	0	5.00	0.00000
500	400	0.04712	0	5.00	0.00000
-500	300	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	300	0.09033	0	5.00	0.00000
-300	300	0.10549	0	5.00	0.00000
-200	300	0.11673	0	5.00	0.00000
-100	300	0.09052	0	5.00	0.00000
100	300	0.07313	0	5.00	0.00000
200	300	0.06750	0	5.00	0.00000
300	300	0.06082	0	5.00	0.00000
400	300	0.06730	0	5.00	0.00000
500	300	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	200	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	200	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	200	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	200	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	200	0.11934	0	5.00	0.00000
100	200	0.09052	0	5.00	0.00000
200	200	0.07150	0	5.00	0.00000
300	200	0.06750	0	5.00	0.00000
400	200	0.06082	0	5.00	0.00000
500	200	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	100	0.08987	0	5.00	0.00000
-400	100	0.11860	0	5.00	0.00000
-300	100	0.14673	0	5.00	0.00000
-200	100	0.11934	0	5.00	0.00000
-100	100	0.09052	0	5.00	0.00000
100	100	0.07150	0	5.00	0.00000
200	100	0.06750	0	5.00	0.00000
300	100	0.06082	0	5.00	0.00000
400	100	0.06730	0	5.00	0.00000
500	100	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	0	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	0	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	0	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	0	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	0	0.11934	0	5.00	0.00000
100	0	0.09052	0	5.00	0.00000
200	0	0.07150	0	5.00	0.00000
300	0	0.06750	0	5.00	0.00000
400	0	0.06082	0	5.00	0.00000
500	0	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	-100	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	-100	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	-100	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	-100	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	-100	0.11934	0	5.00	0.00000
100	-100	0.09052	0	5.00	0.00000
200	-100	0.07150	0	5.00	0.00000
300	-100	0.06750	0	5.00	0.00000
400	-100	0.06082	0	5.00	0.00000
500	-100	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	-200	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	-200	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	-200	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	-200	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	-200	0.11934	0	5.00	0.00000
100	-200	0.09052	0	5.00	0.00000
200	-200	0.07150	0	5.00	0.00000
300	-200	0.06750	0	5.00	0.00000
400	-200	0.06082	0	5.00	0.00000
500	-200	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	-300	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	-300	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	-300	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	-300	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	-300	0.11934	0	5.00	0.00000
100	-300	0.09052	0	5.00	0.00000
200	-300	0.07150	0	5.00	0.00000
300	-300	0.06750	0	5.00	0.00000
400	-300	0.06082	0	5.00	0.00000
500	-300	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	-400	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	-400	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	-400	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	-400	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	-400	0.11934	0	5.00	0.00000
100	-400	0.09052	0	5.00	0.00000
200	-400	0.07150	0	5.00	0.00000
300	-400	0.06750	0	5.00	0.00000
400	-400	0.06082	0	5.00	0.00000
500	-400	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	-500	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	-500	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	-500	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	-500	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	-500	0.11934	0	5.00	0.00000
100	-500	0.09052	0	5.00	0.00000
200	-500	0.07150	0	5.00	0.00000
300	-500	0.06750	0	5.00	0.00000
400	-500	0.06082	0	5.00	0.00000
500	-500	0.06730	0	5.00	0.00000

Максимум концентрации : 0.23639

Индекс группы суммации ЭВ : 6009

Расчетный прямоугольник N: X1=0, X2=1000, Y1=0, Y2=1000

Шаг по X (м) = 100, Шаг по Y (м) = 100

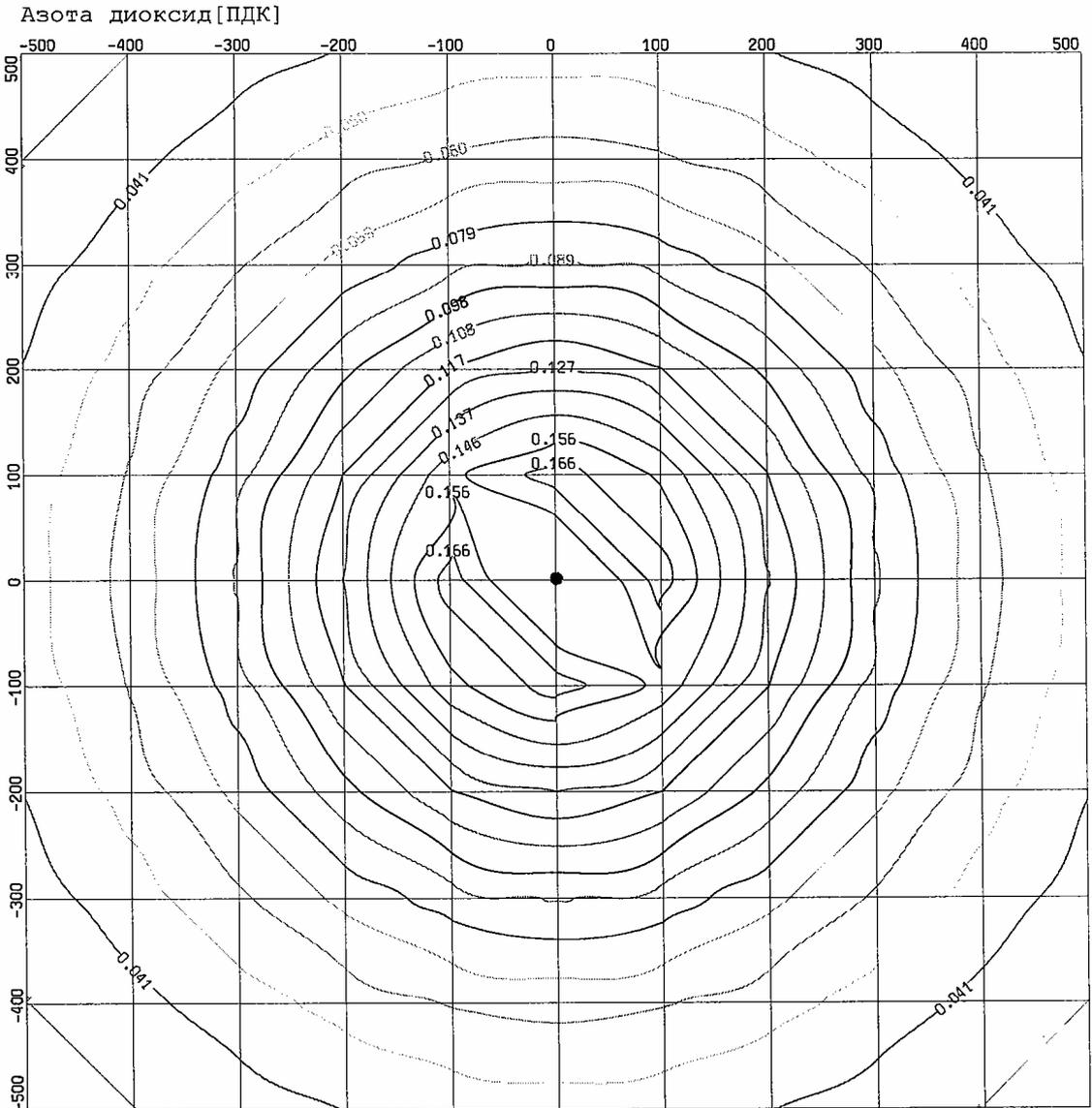
Улицы: X=0, X=1000, Y=0, Y=1000

Скорость ветра: 3.53 м/с

Фон: 0.00000

Максимум концентрации : 0.21176

1	2	3	4	5	6
Координата X (м)	Координата Y (м)	Макс. концентрация с фона (доли ПДК)	Направл. ветра с осн X (град)	Скорость ветра (м/с)	Фон (доли ПДК)
-500	500	0.02265	0	3.53	0.00000
-400	500	0.04499	0	5.00	0.00000
-300	500	0.06733	0	5.00	0.00000
-200	500	0.08967	0	5.00	0.00000
-100	500	0.05113	0	5.00	0.00000
0	500	0.05555	0	5.00	0.00000
100	500	0.05743	0	5.00	0.00000
200	500	0.05170	0	5.00	0.00000
300	500	0.04512	0	5.00	0.00000
400	500	0.03858	0	5.00	0.00000
500	500	0.03276	0	5.00	0.00000
-500	400	0.03937	0	3.53	0.00000
-400	400	0.05731	0	5.00	0.00000
-300	400	0.06758	0	5.00	0.00000
-200	400	0.07585	0	5.00	0.00000
-100	400	0.07913	0	5.00	0.00000
100	400	0.07676	0	5.00	0.00000
200	400	0.07150	0	5.00	0.00000
300	400	0.04740	0	5.00	0.00000
400	400	0.03858	0	5.00	0.00000
500	400	0.04712	0	5.00	0.00000
-500	300	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	300	0.09033	0	5.00	0.00000
-300	300	0.10549	0	5.00	0.00000
-200	300	0.11673	0	5.00	0.00000
-100	300	0.09052	0	5.00	0.00000
100	300	0.07313	0	5.00	0.00000
200	300	0.06750	0	5.00	0.00000
300	300	0.06082	0	5.00	0.00000
400	300	0.06730	0	5.00	0.00000
500	300	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	200	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	200	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	200	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	200	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	200	0.11934	0	5.00	0.00000
100	200	0.09052	0	5.00	0.00000
200	200	0.07150	0	5.00	0.00000
300	200	0.06750	0	5.00	0.00000
400	200	0.06082	0	5.00	0.00000
500	200	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	100	0.08987	0	5.00	0.00000
-400	100	0.11860	0	5.00	0.00000
-300	100	0.14673	0	5.00	0.00000
-200	100	0.11934	0	5.00	0.00000
-100	100	0.09052	0	5.00	0.00000
100	100	0.07150	0	5.00	0.00000
200	100	0.06750	0	5.00	0.00000
300	100	0.06082	0	5.00	0.00000
400	100	0.06730	0	5.00	0.00000
500	100	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	0	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	0	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	0	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	0	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	0	0.11934	0	5.00	0.00000
100	0	0.09052	0	5.00	0.00000
200	0	0.07150	0	5.00	0.00000
300	0	0.06750	0	5.00	0.00000
400	0	0.06082	0	5.00	0.00000
500	0	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	-100	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	-100	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	-100	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	-100	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	-100	0.11934	0	5.00	0.00000
100	-100	0.09052	0	5.00	0.00000
200	-100	0.07150	0	5.00	0.00000
300	-100	0.06750	0	5.00	0.00000
400	-100	0.06082	0	5.00	0.00000
500	-100	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	-200	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	-200	0.08987	0	5.00	0.00000
-300	-200	0.11860	0	5.00	0.00000
-200	-200	0.14673	0	5.00	0.00000
-100	-200	0.11934	0	5.00	0.00000
100	-200	0.09052	0	5.00	0.00000
200	-200	0.07150	0	5.00	0.00000
300	-200	0.06750	0	5.00	0.00000
400	-200	0.06082	0	5.00	0.00000
500	-200	0.06730	0	5.00	0.00000
-500	-300	0.07275	0	5.00	0.00000
-400	-300				



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)

Вариант расчета: Форсаж-2, промасленные опилки

Населенный пункт: Москва

Расчетный прямоугольник No 1

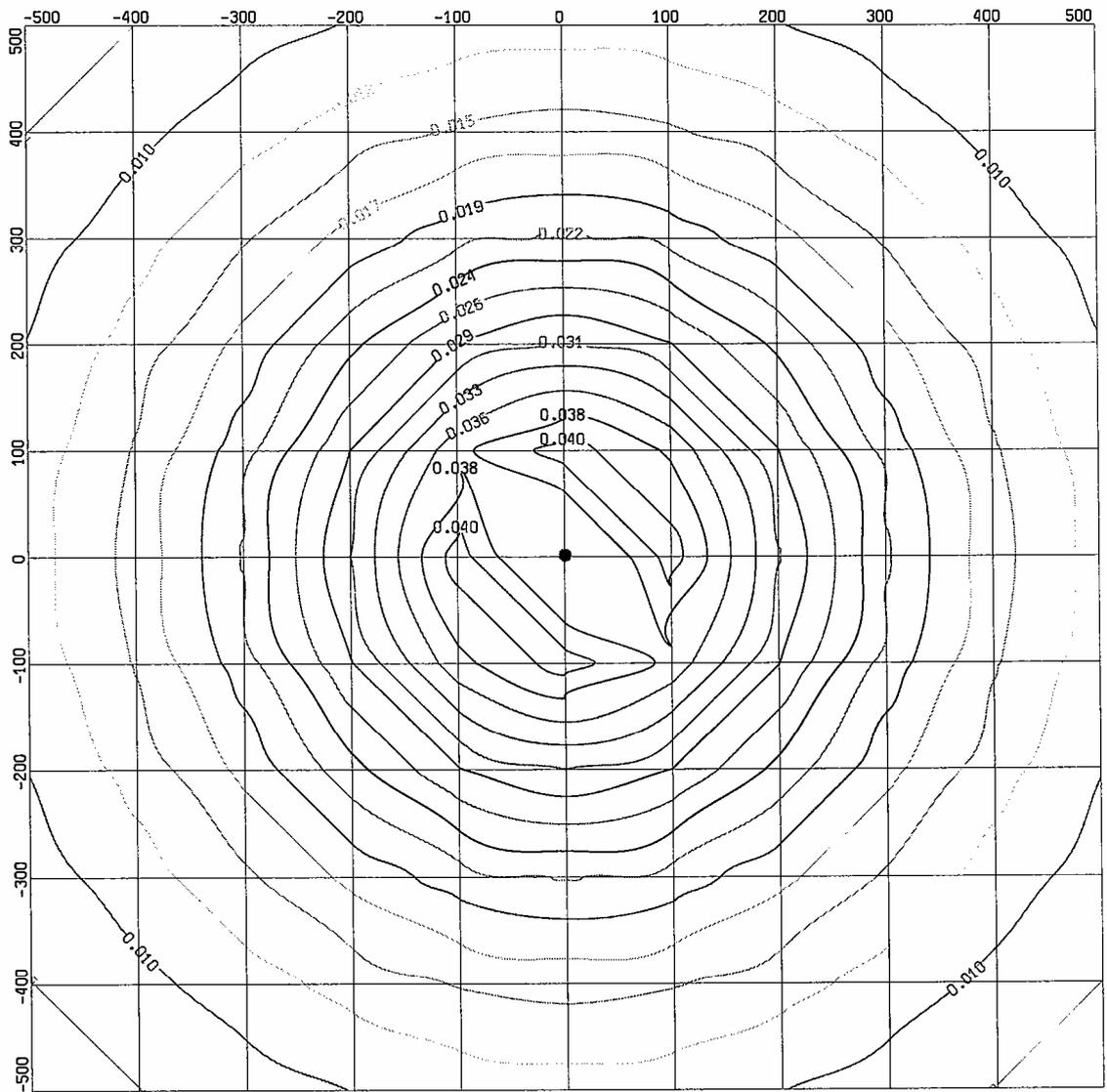
X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приемной концентрации: 0.170340

Координаты максимального значения X = 0 Y = 100

Промасленные опилки

Ангидрид сернистый; Серы диоксид [ПДК]



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)

Вариант расчета: Форсаж-2, промасленные опилки

Населенный пункт: Москва

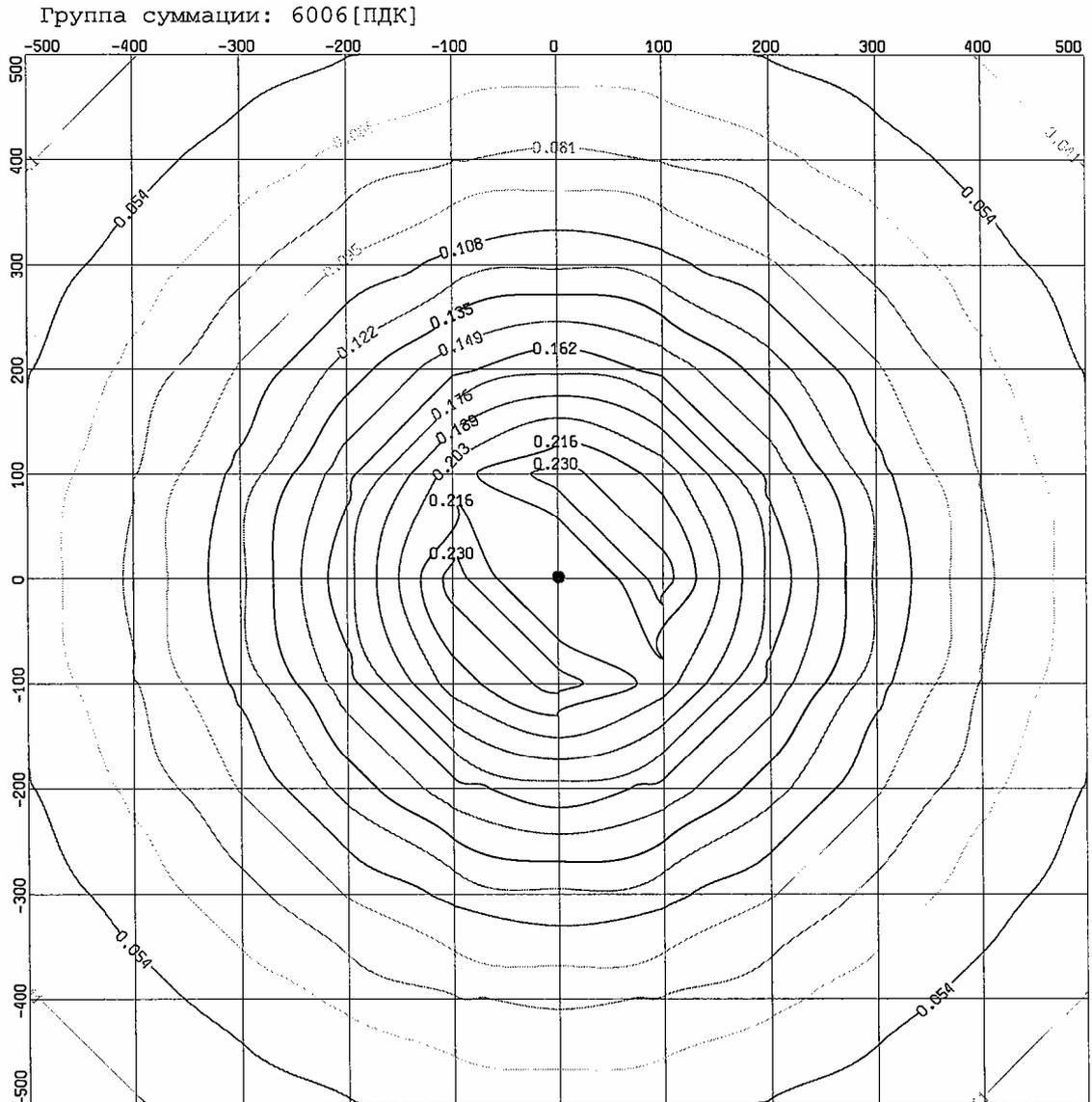
Расчетный прямоугольник No 1

X центра: 0 Y центра: 0

Максимальное значение приземной концентрации: 0.041418

Координаты максимального значения X = 0 Y = 100

Промасленные опилки



Масштаб: 1:7040 (1 деление - 100 м)
Вариант расчета: Форсаж-2, промасленные опилки
Населенный пункт: Москва
Расчетный прямоугольник No 1
X центра: 0 Y центра: 0
Максимальное значение приземной концентрации: 0.236388
Координаты максимального значения X = 0 Y = 100