

Введение

Методика предназначена для руководителей и инженерно-технического персонала энергопредприятия (управлений, объединений) Минэнерго Украины.

В работе представлены способы расчета поправок к мощности, расходу свежего пара и удельному расходу теплоты, которые необходимо вводить при отклонении параметров или иных условий от принятых за номинальные.

Методика расчета поправок применяется для турбоагрегатов с регулирующими отборами пара.

Данная методика является результатом пересмотра действующей Методики, разработанной ПО "Совзтехэнерго" (авторы М. А. Ухоботин, Э. В. Белоусова и С. Н. Соколов).

С выходом настоящей Методики на территории Украины теряют силу "Методика расчета поправок к мощности, расходу свежего пара и удельному расходу теплоты на отклонение параметров и условий от номинальных для турбоагрегатов с регулирующими отборами пара" МТ 34-70-027-86.

УДК 621.314.82

ГКД 34.30.301.95

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОПРАВОК К МОЩНОСТИ, РАСХОДУ СВЕЖЕГО ПАРА И УДЕЛЬНОМУ РАСХОДУ ТЕПЛОТЫ НА ОТКЛОНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И УСЛОВИЙ ОТ НОМИНАЛЬНЫХ ДЛЯ ТУРБОАГРЕГАТІВ С РЕГУЛЬОВАНИМИ ОТБОРАМИ ПАРА

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОПРАВОК ДО ПОТУЖНОСТІ, ВИТРАТІ СВІЖОЇ ПАРИ І УДЕЛЬНОМУ ВИТРАТІ ТЕПЛОТИ НА ВІДХИЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТА УМОВ ВІД НОМІНАЛЬНИХ ДЛЯ ТУРБОАГРЕГАТІВ З РЕГУЛЬОВАНИМИ ВІДБОРАМИ ПАРИ

Дата введения 1995-12-01

1 Область применения

1.1 При нормировании и планировании основных технико-экономических показателей применяются типовые энергетические характеристики (ТЭХ), справедливые для определенных номинальных условий. Для оценки работы турбоагрегата в условиях эксплуатации при отклонении тех или иных условий от принятых за номинальные необходимо вводить соответствующие поправки.

1.2 В настоящей Методике приводится порядок расчета поправки к мощности, расходу свежего пара и удельному расходу теплоты для турбин с регулирующими отборами пара и ступенчатым подогревом сетевой воды на отклонение следующих параметров и условий работы от номинальных:

- Давление свежего пара;
- Температура свежего пара;

— давление пара в камерах регулируемых отборов для турбин типа ПТ;

— давление отработавшего пара;

— температура конечного подогрева питательной воды;

— температура обратной сетевой воды;

— отклонение группы подогревателей высокого давления;

— отличие расхода питательной воды от расхода свежего пара.

1.3 Поправочные кривые представляются для режимов:

— конденсационного с отключенными регуляторами давления в регулируемых отборах;

— с включенными регуляторами давления и отборами пара на производство (для турбин типа ПТ) и сетевые подогреватели для турбин типа ПТ и Т);

— по тепловому графику (для турбин типа Т) с максимальной тепловой нагрузкой.

1.4 Для турбин типа Т расчет поправки выполняется во всем диапазоне изменения тепловых и электрических нагрузок и давления пара в камере регулируемого отбора. При незначительном влиянии расхода или давления пара в регулируемом отборе на значения поправок последние усредняются.

1.5 Для турбин типа ПТ поправочные кривые применяются для всех режимов с производственным отбором, теплофикационный отбор практически не влияет на значение поправки.

1.6 Для одно- и двухступенчатого подогрева сетевой воды поправки получаются практически равными.

1.7 При конденсационном режиме поправки, как правило, вносятся к расходу пара на турбину и расходу теплоты (полному и удельному) в долях от значений, взятых соответственно заданной нагрузке из нормативных графиков ТЭХ.

2

1.8 При работе с регулирующими отборами по электрическому графику для турбин типа Т поправки рассчитываются к удельному расходу теплоты и расходу свежего пара при условии сохранения неизменными исходного значения электрической мощности (N_e) и тепловой нагрузки (Q_p); также производятся отклонения мощности при условии сохранения неизменным исходного значения расхода пара на турбину (G_0).

1.9 Для турбин типа ПТ поправки даются к удельному расходу теплоты и к мощности, с помощью последней определяется расход пара на турбину по диаграмме режимов при заданных условиях и измененном параметре.

1.10 При работе по тепловому графику (для турбин типа Т) поправки рассчитываются к удельному расходу теплоты, расходу пара на турбину и электрической мощности при условии сохранения неизменным исходного значения тепловой нагрузки.

1.11 Расчет поправки производится в следующем порядке: — соответственно отклоненному параметру находится изменение мощности по заводским поправочным кривым, а при их отсутствии определяется по расчету.

При подсчете суммарного отклонения мощности учитывается влияние изменения массового расхода пара в отбор вследствие изменения энthalпии пара в отборе для соблюдения неизменности тепловой нагрузки:

— после определения суммарного изменения мощности ($\Sigma \Delta N_p$) определяется соответствующая поправка к расходу пара на турбину для сохранения неизменным исходного значения мощности:

$$\Delta G_0 = - \Sigma \Delta N_p \left(\frac{\quad}{\quad} \right) \cdot \Delta N_p$$

3

ΔG_0

где — относительный прирост расхода пара на турбину
 ΔN_T при заданном режиме;

- изменение расхода теплоты на выработку электроэнергии при постоянных значениях электрической и тепловой (Q_e и Q_T - для турбин типа ПТ и Q_e - для турбин типа Т) нагрузки; численно равно изменению общего расхода теплоты на турбоагрегат, которое определяется по выражению

$$\Delta Q_0 = \Delta G_0 (1^{H_0} - 1^{H_{HВ}}) + \Delta G_0 (\Delta 1_0 - \Delta 1_{HВ}) + G^{H_0} (\Delta 1_0 - \Delta 1_{HВ}),$$

где 1^{H_0} , $1^{H_{HВ}}$ - энтальпии свежего пара и питательной воды при номинальных условиях, ккал/кг;

$\Delta 1_0$, $\Delta 1_{HВ}$ - отклонение энтальпии свежего пара и питательной воды от номинальных значений при изменении параметра и расхода свежего пара, ккал/кг;

- поправка к удельному расходу теплоты

$$\Delta q = \frac{\Delta Q_0}{N_T}$$

1.12 При работе по тепловому графику (для турбин типа Т) постоянство тепловой нагрузки (Q_T) обеспечивается при сохранении неизменным расхода пара через 21-ю ступень ($G_{21ст}$) для турбин Т-50-130 и Т-100/120-130 и через 20-ю ступень ($G_{20ст}$) для турбин Т-175/210-130 с учетом изменения энтальпии пара в регулируемом отборе. В свою очередь, постоянство $G_{21ст}$ и $G_{20ст}$ обеспечивается соответствующим изменением расхода пара на турбину, которое учитывается при расчете суммарной поправки к мощности.

4

1.13 При расчете поправки к удельному расходу теплоты рассматриваются режимы работы турбоагрегата с использованием тепла отработавшего пара (трехступенчатый подогрев сетевой воды, нагрев во встроенном пучке подпиточной воды) и без него.

1.14 В случае когда тепло отработавшего пара используется, изменение удельного расхода теплоты

$$\Delta q = q_T - q_T^H,$$

где q_T^H , q_T - удельный расход теплоты соответственно при номинальных и заданных условиях, ккал/кВт·ч;

$q_T^H = f(N_T^H)$, $q_T = f(N_T)$ определяются по графикам (при трехступенчатом подогреве сетевой воды) из ТЭХ для соответствующего типа турбины.

1.15 Поправки к удельному расходу теплоты при использовании теплоты отработавшего пара не превышают 3 ккал/кВт·ч, поэтому вполне допустимо их не учитывать.

1.16 При работе по тепловому графику без использования тепла отработавшего пара поправка к удельному расходу теплоты определяется из выражения

$$\Delta q = (q_T^H - 860) \left(\frac{N_T^H}{N_T^H + \sum \Delta N_T} - 1 \right).$$

2 Расчет поправок

2.1 Конденсационный режим

2.1.1 Поправки на отклонение давления свежего пара от номинального.

5

Для турбин типа ПТ расчет производится следующим образом:

- по данным испытаний известна зависимость внутреннего КПД ЧВД (от состояния перед стопорным клапаном до давления в производственном отборе при отключенном регуляторе давления производственного отбора) от расхода свежего пара. Изменение определено с помощью этой зависимости использованного теплоперепада ЧВД при заданных расходах (начальных давлениях 13,5; 13,0; 12,5 МПа (135, 130, 125 кгс/см²) и температуре 555 °С) будет отражать изменение внутренней мощности ЧВД, а аналитически рассчитанная поправочная кривая к мощности ЧСНД - изменение внутренней мощности ЧСНД за счет смещения энталпии за ЧВД вследствие изменения P_0 , $\eta_{ЧВД 0,1}$, $P_{0ЧВД}$.

- по заданному массовому расходу G_0 , $\eta_{ЧВД 0,1}$ при давлении 12,5 МПа (125 кгс/см²) берется по опытной кривой соответственно 13,0

$G_0 = G_0$; располагаемый теплоперепад $P_{0ЧВД}$ ЧВД находится 13,5

по 1-s-диаграмме;

- подсчитывается изменение мощности турбины для заданного расхода G_0 соответствующих ему внутренних относительных КПД при номинальных параметрах пара и отгличающихся от номинальных, а также найденных из 1-s-диаграммы располагаемых теплоперепадов:

$$\Delta N_T = N_{ЧВД} + N_{ЧСНД}$$

где $\eta_{ЧВД}$ и $P_{0ЧВД}$ - использованные перепады ЧВД при номинальном давлении пара перед турбиной и отличающиеся от номинального, ккал/кг.

$\eta_{ЧСНД}$ и $P_{0ЧСНД}$ - использованные теплоперепады ЧСНД

при номинальном давлении пара перед турбиной и отгличающиеся от номинального и принятом КПД ЧСНД, рассчитанные с учетом средней влажности, ккал/кг.

- полученное таким образом изменение мощности турбины пересчитывается в поправку к G_0 :

$$\Delta G_0 = \frac{\Delta G_0}{\Delta N_T \left(\frac{\Delta G_0}{\Delta N_T} \right)} \cdot 100 \%$$

где ΔG_0 - относительный прирост по конденсационной линии ΔN_T , $G_0 = f(N_T)$ на соответствующем участке;

поправка к q_T (q_0) считается как сумма изменений G_0 (ΔG_0) и ΔI_0

$\left(\frac{\Delta I_0}{I_0 - I_{пт}} \right) \cdot 100 \%$ при изменении давления свежего пара. При отклонении P_0 от номинального энталпия $I_{пт}$ сохраняется неизменной.

Для турбины типа Т расчет проводится следующим образом:

- поправка к мощности состоит из двух частей:

ΔN_1 - на изменение теплоперепада регулирующей ступени;

ΔN_2 - на изменение теплоперепада всех ступеней, начиная со второй ступени. Изменение мощности определяется по соотношению соответствующих использованных теплоперепадов;

- располагаемые теплопередачи для соответствующих расходов пара для заданного режима определяются по 1-s - диаграмме. КПД регулирующей ступени ($\eta_{р.ст.1}$) определяется по данным расчета завода-изготовителя. Для заданного массового расхода $\eta_{р.ст.1}$ при давлении пара перед турбиной 12 МПа (120 кгс/см²) определяется

$$G_0' = G_0 \cdot \frac{13.0}{12.0}, \text{ а при давлении } 14.0 \text{ МПа}$$

$$G_0' = G_0 \cdot \frac{13.0}{14.0} \quad (140 \text{ кгс/см}^2) - G_0^1 = G_0 \cdot \frac{13.0}{14.0};$$

- для заданного расхода G_0 и соответствующих ему внутренних относительных КПД при номинальных параметрах пара и отличающихся от номинальных, определенных из 1-s - диаграммы теплопередачам, полученных по данным расчета завода-изготовителя значениях внутренней мощности остальных ступеней, определяется изменение мощности турбины:

$$\Delta N_T = N_{1р.ст} \frac{\eta_{р.ст.1}^{ном} - \eta_{р.ст.1}}{\eta_{р.ст.1}^{ном}} + N_{1ст2-25} \frac{\eta_{1ст2-25}^{ном} - \eta_{1ст2-25}}{\eta_{1ст2-25}^{ном}}$$

где $\eta_{р.ст.1}^{ном}$ и $\eta_{1ст2-25}^{ном}$ - использованные теплопередачи регулирующей ступени при номинальном давлении пара перед турбиной и отличающиеся от номинального, ккал/кг.

$\eta_{1ст2-25}^{ном}$ и $\eta_{р.ст.1}^{ном}$ - использованные теплопередачи ступеней 2, 25-й при номинальном давлении пара перед турбиной и отличающиеся от номинального, принятом КПД, и рассчитанные с учетом средней влажности, ккал/кг.

полученное таким образом изменение мощности турбины пересчитывается в поправку к G_0 :

$$\Delta G_0 = \frac{\Delta G_0}{G_0} \cdot \frac{\Delta N_T}{N_T} \cdot 100 \%$$

где $\frac{\Delta G_0}{G_0}$ - относительный прирост по конденсационной линии

- поправка к полному и удельному расходам теплоты считается с учетом изменений расхода пара на турбину и энthalпии пара при изменении давления пара перед турбиной.

2.1.2 Поправка на отклонение температуры пара перед турбиной от номинальной.

Способ расчета поправок аналогичен изложенному в 2.1.1.

2.1.3 Поправки на отклонение группы ПВД.

Поправка на отклонение группы ПВД определяется на основании сопоставления расходов пара на турбину и полного расхода теплоты при одинаковой мощности при номинальной схеме и схеме с отклоненной группой ПВД.

Полный расход теплоты в режиме с отключенной группой ПВД подсчитывается по уравнению

$$Q_0 \text{ в/пвд} = G_0 \text{ в/пвд} (1_0 - 166,3)$$

где $Q_0 \text{ в/пвд}$ - расход пара на турбину при заданной мощности на характеристике $G_0 = f(N_T)$ при отключенных ПВД, т/ч;

166,3 - энтропия питательной воды после питательного насоса.

Поправка к удельному расходу теплоты

$$q_{qr} = \frac{Q_0 \text{ в/пвд} - Q_0}{Q_0} \cdot 100 \%$$

где Q_0 - полный расход теплоты при включенных ПВД, определенный по зависимости $Q_0 = f(N_T)$ для схемы с включенными ПВД.

2.1.4 Поправка на отличие расхода питательной воды от расхода свежего пара на $\pm 10 \%$.

Поправка принимается в размере 0,1 от поправки к расходу свежего пара и удельному расходу теплоты на отклонение группы ПВД.

2.1.5 Поправка на отличие температуры питательной воды от номинальной на 10°C .

Поправка к расходу свежего пара

$$\alpha^{-10} G_0 = \frac{(G_0 \text{ в/пвд} - G_0) \cdot 10}{\Delta t_{\text{пвт}} \cdot G_0} \cdot 100 \%$$

где $G_0 \text{ в/пвд}$ и G_0 - соответственно расход свежего пара при

отключенной и включенной группе ПВД и номинальной мощности;

$\Delta t_{\text{пвт}}$ - повышение температуры воды в ПВД при заданной мощности и нормальной схеме.

Поправка к удельному расходу теплоты

$$\alpha^{-10} q_{qr} = \frac{\Delta t_{\text{пвт}} \cdot Q_0}{(Q_0 \text{ в/пвд} - Q_0) \cdot 10} \cdot 100 \%$$

2.1.6 Поправка на давление отработавшего пара.

Для ряда постоянных значений N_T определяется расход пара в ЧНД и по сетке поправок на P2 изменение мощности при отклонении давления в конденсаторе от принятого за номинальное. По найденным значениям ΔN_T и относительному приросту теплоты определяется изменение полного и удельного расходов теплоты

$$q_{qr} = \frac{\Delta N_T \left(\frac{\Delta N_T}{N_T} \right)}{Q_0} \cdot 100 \%$$

где ΔN_T - найденное по сетке поправок изменение мощности в за-

данном диапазоне изменения P2 при $G^{\text{вх}} \text{ чнд}$, соответствующем N_T ;

ΔQ_0

— относительный прирост расхода теплоты на вращающую электростанцию при режиме, отвечающем N_T ,

и принятый из уравнения на соответствующем P2 ($G_0 : Q_0 : q_{qr} = f(N_T)$).

Изменение расхода свежего пара оценивается аналогично по изменению мощности ΔN_2 и относительному простоту расхода пара.

2.2 Режимы с регулируемым отбором

2.2.1 Поправка на отклонение давления свежего пара от номинального.

Для турбин типа ПТ расчет изменения мощности и удельного расхода теплоты выполняется, как и для конденсационного режима, но с использованием кривой КПД ЧВД при включенном регуляторе производственного отбора и зависимостей $N_{ЧВД} = f(P_0)$ при $P_0 = \text{const}$ и $N_{ЧВД} = f(G^{вх,чвд})$ при двухступенчатом подотреве сетевой воды $P_{вотр} = 0,12 \text{ МПа}$ ($1,2 \text{ кгс/см}^2$) и $Q_p = 0$.

Учитывается также изменение массового расхода пара производственного отбора при неизменном отпуске теплоты Q_p вследствие изменения энthalпии в отборе при изменении давления свежего пара.

Расчет расхода теплоты Q_p при заданной мощности и отклонении давления свежего пара проводится с учетом энthalпии свежего пара и питательной воды.

Для турбин типа Т расчет изменения мощности и удельного расхода теплоты при отклонении давления свежего пара выполняется, как и для конденсационного режима, с той разницей, что поправка ΔN_2 состоит из двух частей:

$\Delta N_2'$ - на изменение теплотоперепада ступеней, начиная со второй и до регулируемого отбора;

$\Delta N_2''$ - на изменение теплотоперепада ступеней от регулируемого отбора до конденсатора.

Учитывается также изменение массового расхода пара в регу-

лируемый отбор при неизменном отпуске теплоты Q_p вследствие изменения энthalпии в отборе при изменении давления пара перед турбиной.

Расчет удельного расхода теплоты при заданной мощности и расходе теплоты в регулируемый отбор проводится с учетом изменения энthalпии пара перед турбиной и питательной воды.

2.2.2 Поправка на отклонение температуры свежего пара от номинальной.

Расчет поправки выполняется аналогично 2.2.1.

2.2.3 Поправки на отключение группы ПВД.

Поправки на отключение группы ПВД получаются в результате расчета и построения диаграммы режимов при отключенной группе ПВД, сопоставления значений расхода свежего пара и удельного расхода теплоты в режимах с включенными ПВД при ряде произвольных значений мощности (для турбин типа ПТ и Т), а также в результате расхода теплоты в регулируемый отбор для всего диапазона изменения давления пара в регулируемом отборе (для турбин типа Т).

Данные для диаграммы режимов с отключенными ПВД получают на основе имеющегося расчета диаграммы режимов при полноте включенной системе регенерации поправки к расходу свежего пара на турбину и мощности на зажимах генератора.

Расход свежего пара на турбину (с включенными ПВД) уменьшается на значение суммарного расхода пара на ПВД, а мощность - на суммарную мощность отборов на ПВД. В связи с уменьшением расхода свежего пара на турбину оставшаяся мощность турбины должна корректироваться на изменение внутреннего КПД ЧВД для турбины типа ПТ (отсека для регулируемого отбора для турбины типа Т) и изменения энthalпии пара в производственном отборе для турбины

ПТ, регулируемом отборе для турбины Т. Кроме того, к мощности вносится поправка на изменение расхода пара из отбора на деаэра-тор в связи с необходимостью компенсации тепла конденсата греющего пара ПВД.

Полный расход тепла при отключенных ПВД подсчитывается по формуле

$$Q_{0, \text{ПВД}} = G_{0, \text{ПВД}} (10 - 166,3)$$

Таким образом, энтальпия питательной воды принимается по состоянию ее за питательным насосом и не зависит от расхода пара на турбину, как и при подсчете для конденсационного режима.

Для турбины типа Т влияние отключения ПВД на удельный расход теплоты при сохранении неизменными мощности и расхода тепла в регулируемый отбор зависит от расхода тепла в регулируемый отбор и от давления пара в регулируемом отборе.

Как показали подробные расчеты, влияние расхода теплоты из регулируемого отбора на поправку к удельному расходу теплоты невелико, поэтому поправка представляется усредненной. Влияние давления пара в камере регулируемого отбора на поправку к удельному расходу теплоты более заметно, поэтому поправка представляется для всего диапазона изменения давления пара в камере регулируемого отбора.

2.2.4. Поправки на отличие расхода питательной воды от расхода свежего пара и температуры питательной воды от номинальной. Эти поправки рассчитываются так же, как и для конденсационного режима (2.1.4 и 2.1.5).

2.2.5. Поправки на давление отработавшего пара.

Для турбин типа ПТ поправка дается лишь к мощности (сетка поправок на давление отработавшего пара) по данным завода-изго-

товителя. Удельный расход теплоты при отклонении давления в конденсаторе от номинальной должен определяться для каждого отдельного случая. Измененный полный и удельный расход теплоты определяются с помощью графиков $q_T = f(N_T, Q_n)$ соответственно "Фиктивной" мощности.

Для турбин типа Т поправка к мощности представляется в виде сетки поправок по данным из ТЭХ. Дается поправка к полному расходу теплоты ΔQ_0 , с помощью которой определяется поправка к удельному расходу теплоты из выражения

$$\Delta q_T^* = \frac{\Delta Q_0}{N_T}$$

Изменение расхода пара турбины оценивается по изменению мощности и относительному приросту расхода пара.

2.2.6. Поправка на изменение температуры обратной воды.

Для турбины типа ПТ поправка к полному и удельному расходу теплоты рассчитывается на основании заводских поправок к мощности с помощью графика $q_T = f(N_T, Q_n)$ соответственно "Фиктивной" мощности и приводится для неизменной мощности.

Для турбин типа Т поправка к мощности принимается по данным завода-изготовителя для соответствующего типа турбины. При рас-чете поправки к удельному расходу теплоты учитывается изменение расхода пара на турбину для сохранения неизменной мощности и изменение энтальпии питательной воды.

Влияние изменения температуры обратной сетевой воды на удельный расход теплоты при заданных условиях зависит от расхода теплоты в регулируемый отбор и от давления пара в регулируемом отборе.

Как показали расчеты, на поправку к удельному расходу теп-

лота заметно влияет лишь расход теплоты из регулируемого отбора, поэтому поправка дается для всего диапазона изменения тепловой нагрузки и усредняется по давлению пара в регулируемом отборе.

2.2.7 Поправки на давление в камере производственного отбора (для турбин ПТ):

Поправки на давление в камере производственного отбора принимаются по графику поправок к мощности турбины завода-изготовителя, приложенному к диаграмме режимов. Поскольку диаграмма режимов ТЭУ рассчитывается при постоянных значениях отпускаемой теплоты, заводская поправка к мощности, даваемая при постоянном массовом расходе в отбор, соответственно корректируется.

Для конкретного режима поправка к удельному расходу теплоты рассчитывается следующим образом:

- по скорректированному изменению мощности турбины и относительному приросту (—) находится изменение расхода свежего пара ΔN_T

пара при условии поддержания прежней мощности;

- соответственно найденному расходу свежего пара определяется новая энthalпия питательной воды и подсчитывается полный расход теплоты в новых условиях;

- поправка к удельному расходу теплоты

$$\Delta q_T = \frac{q'_{0} - Q_0}{N_T}$$

где q'_{0} - полный расход теплоты при изменившемся давлении в камере отбора;

$$q'_{0} = (G_0 + \Delta G_0) \cdot (t'_{0} - t_{нт});$$

где $Q_0 = G_0 (t'_{0} - t_{нт})$ - полный расход теплоты при заданных условиях, номинальном давлении в камере производственного отбора и номинальных прочих условиях.

2.2.8 Поправка на давление в камерах нижнего и верхнего теплофикационных отборов (для турбин типа ПТ).

Влияние изменения давления в камерах отборов на мощность принимается по данным завода-изготовителя.

Поправки к удельному расходу теплоты подсчитываются с по мощью графика $q_T = f(N_T, Q_T)$ соответственно "фиктивной" мощности.

2.2.9 Поправка на перевод возврата конденсата производственного отбора перед ПНД N 3 (для турбин типа ПТ).

При неизменном расходе свежего пара методом последовательных приближений определяется изменение расходов на деаэратор, ПНД N 4 и ПНД N 3. На основе имеющихся расчетных и экспериментальных характеристик турбины и ПНД определяется изменение мощности ЧСНД за счет изменения расхода на входе в ЧСНД и в отбор на ПНД N 4 и ПНД N 3.