Кафедра надзорной деятельности

Тема дипломного проекта:

«Расчет фактического предела огнестойкости строительных конструкций здания автотехцентра «Орион» г. Красноярска»

Выполнил:
Слушатель 51 учебной группы
младший лейтенант внутренней службы

Руководитель:
Начальник кафедры
надзорной деятельности, к.т.н.
майор внутренней службы

Грицких Степан Владимирович

Цель дипломного проекта

Цель работы: определение фактических пределов огнестойкости конструкций здания автотехцентра, и разработка предложений по обоснованию обеспечения необходимого и достаточного предела огнестойкости строительных конструкций здания автотехцентра «Орион».

Актуальность дипломного проекта

Актуальность проекта связана с тенденциями в современном строительстве, направленными на расширение площадей застройки, увеличение этажности зданий. Вследствие этого возникают проблемные вопросы с применением требований нормативных документов при проектировании и строительстве объектов в части объема мероприятий направленных на повышение фактических пределов огнестойкости конструкций.

Задачи дипломной работы

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

- изучить характеристику здания, проанализировать соответствие строительных конструкций требованиям нормативных документов;
- рассмотреть возможные методы определения фактических пределов огнестойкости;
- определить фактические пределы огнестойкости строительных конструкций здания автотехцентра, в том числе с учетом воздействия опасных факторов возможного пожара;
- провести анализ результатов и выяснить экономическую целесообразность применения результатов исследования.

Подходы к определению фактических пределов огнестойкости

Натурные испытания

Подходы к определению фактических пределов огнестойкости

Определение с помощью справочных данных

ЦНИИСК им. Кучеренко
Госстроя СССР

Пособие

по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов
(к СНиП II-2-80)

Москва 1985

Таблица 11

№ п. п.	Краткая характеристика конструкций	Схема конструкции (сечение)	Размеры, см	Предел огнестойкости, ч	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6
1	Стальные балки, прогоны, ригели и статически определимые фермы, при опирании плит и настилов по верхнему поясу, а также колонны и стойки без огнезащиты с приведенной толщиной металла t_{red}, указанной в графе 4		t_{red} = 0,3 0,5 1 1,5 2 3	0,12 0,15 0,25 0,3 0,35 0,45	I
2	Стальные балки, прогоны, ригели и статически определимые фермы при опирании плит и настилов на нижние пояса и полки конструкции с толщиной металла t нижнего пояса, указанной в графе 4		t = 0,5 1 1,5 2 2,5 3 4	0,3 0,35 0,45 0,50 0,55 0,6 0,7	I
3	Стальные балки перекрытий и конструкций лестниц при огнезащите по сетке слоем бетона или штукатурки		a = 1 2 3	0,75 1,5 2,5	IV

Подходы к определению фактических пределов огнестойкости

Расчетный метод определения пределов огнестойкости

Материал - С255

Усилие - N_n =760 кН

Условия обогрева - с 3 сторон

Нормативное сопротивление R_{yn} 120 МПа

Определение характеристики балки:

Площадь сечения A=11080 мм^2

Высота сечения h=298 мм

Ширина полки b=299 мм

Толщина стенки s=9 мм

Определение степени нагруженности стержня:

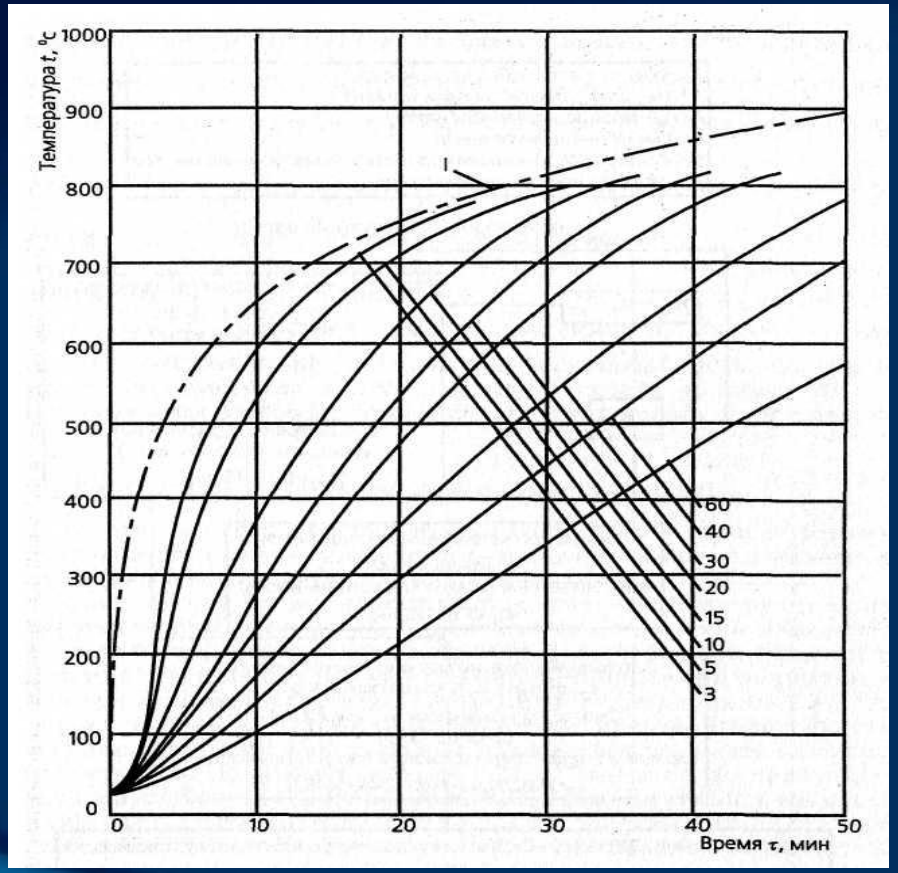
$$\gamma_{tem}=\frac{N_n}{AR_{yn}}=\frac{760\cdot10^3}{110{,}8\cdot10^{-4}\cdot120\cdot10^6}=0{,}572$$

Определение критической температуры:

$$t_{cr}=750-440\gamma_{tem}=750-440\cdot0{,}572=498{,}32°C$$

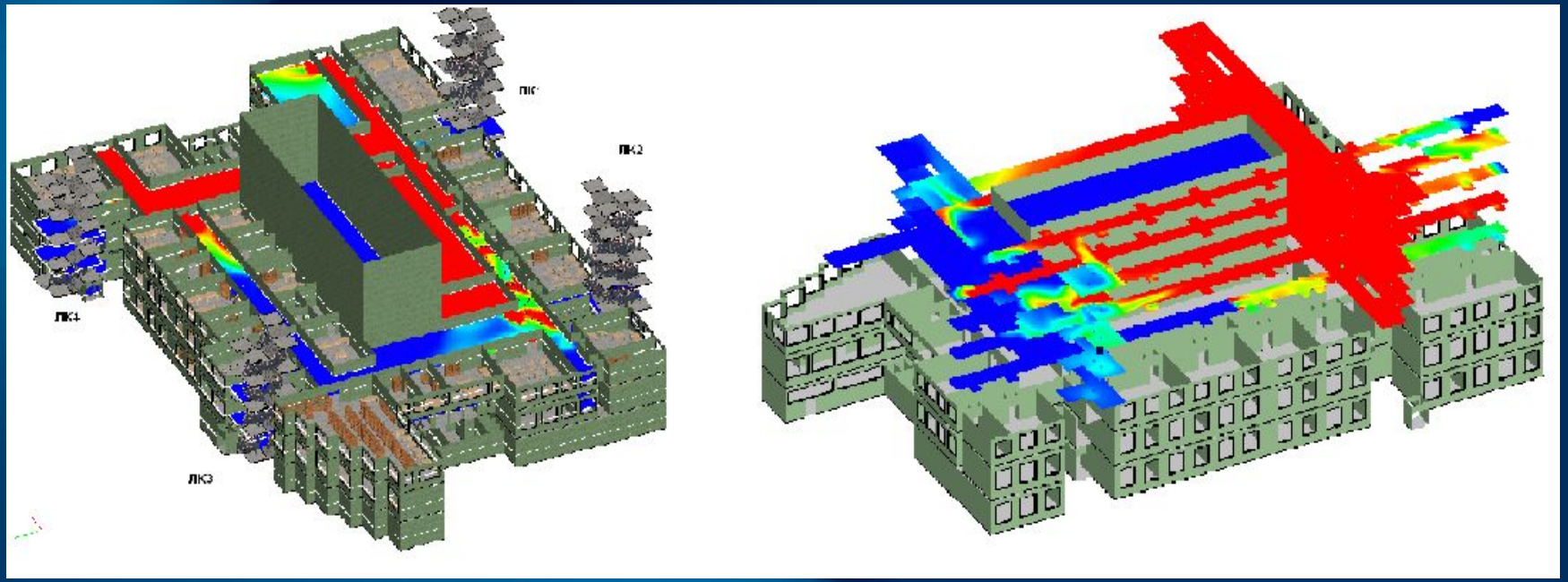
Определение приведённой толщины металла:

$$t_{red}=\frac{A}{2h+3b-2s}=\frac{11080}{1475}=7{,}51\text{ мм}$$

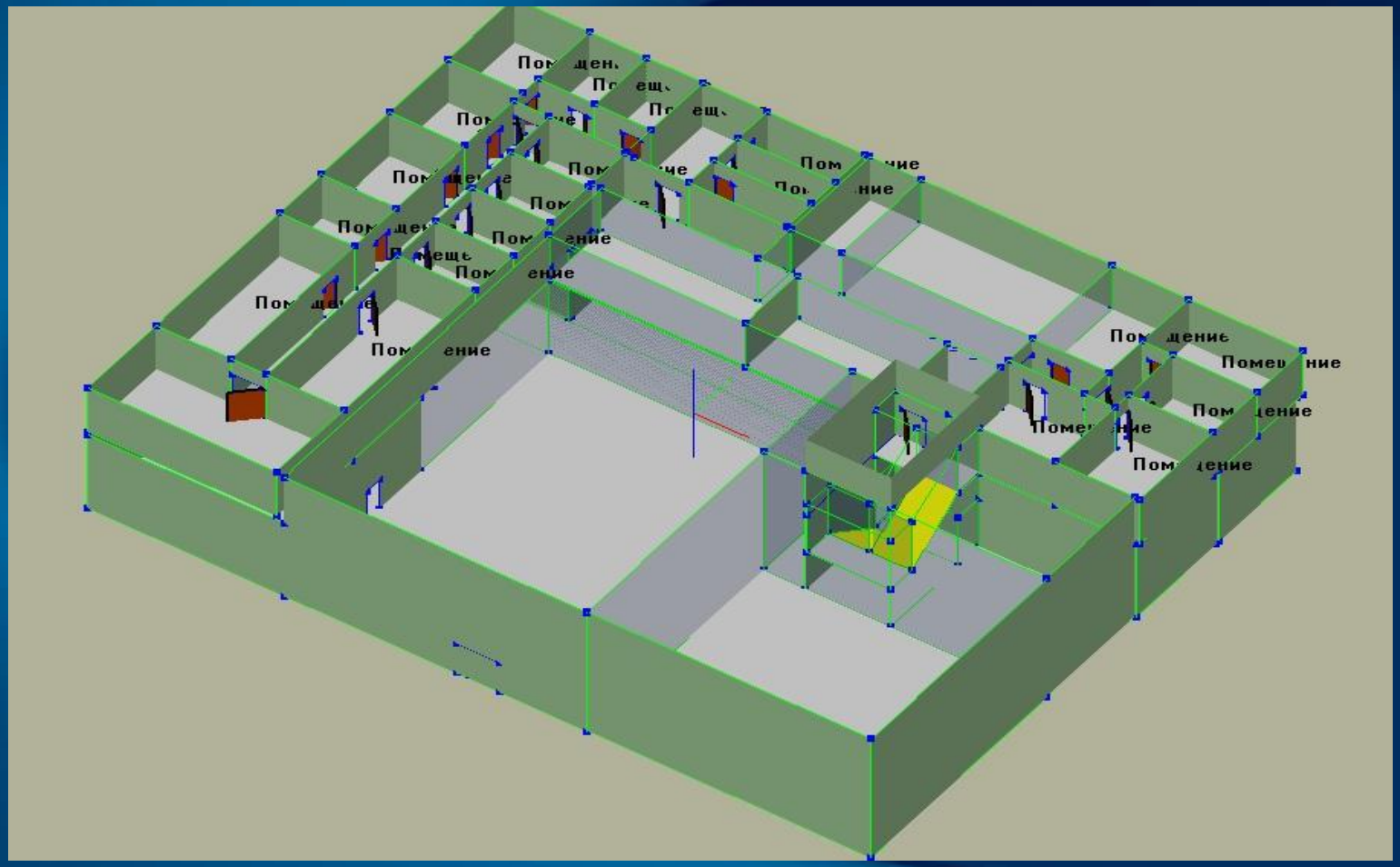


Использование моделирования при определении пределов огнестойкости конструкций

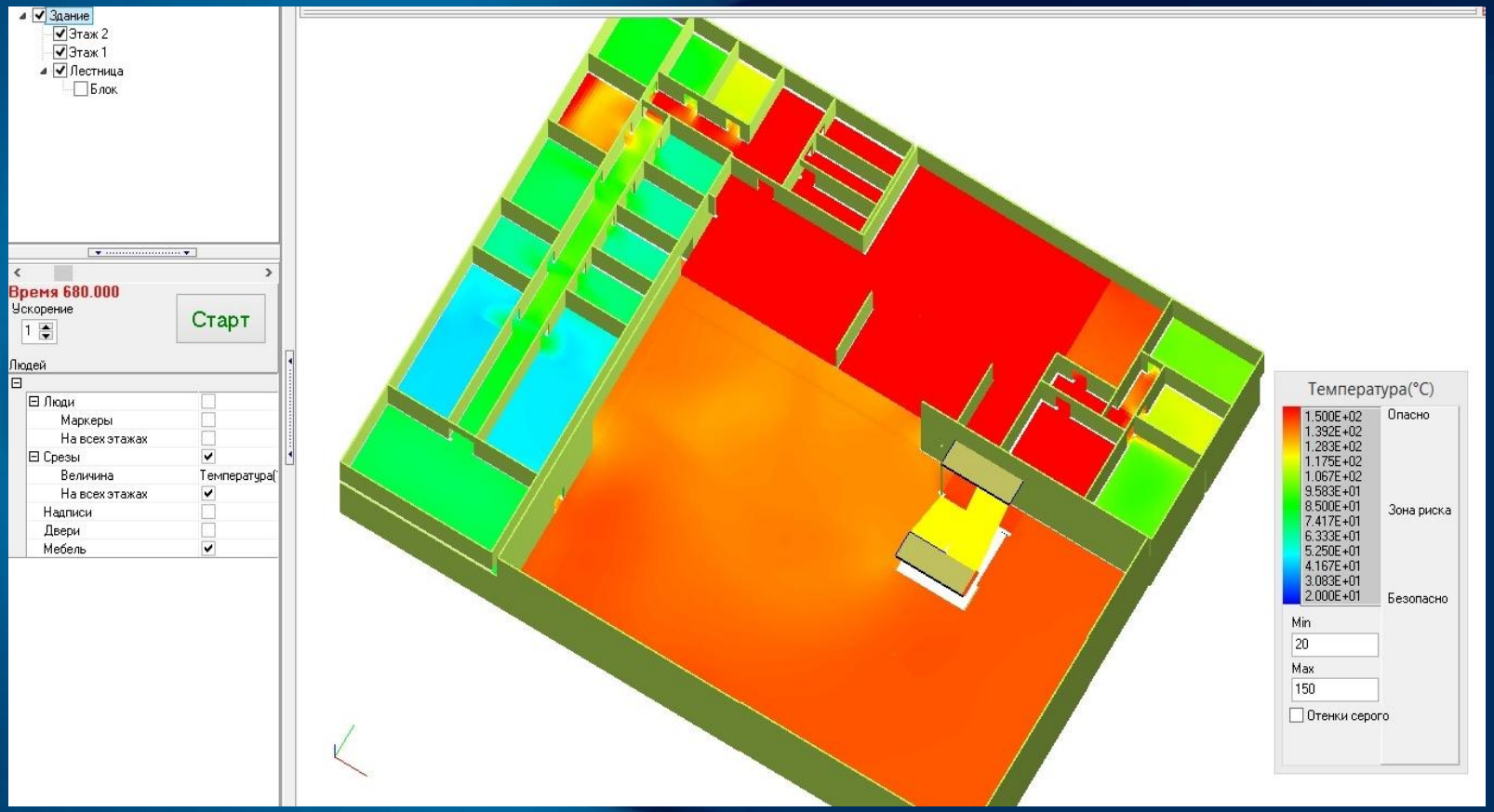
В настоящее время современные технологии позволяют проводить расчеты с использованием различных программных комплексов. В дипломном проекте использована программа «Сигма-ПБ» российской разработки, позволяющая построить модель здания и провести расчет опасных факторов пожара.



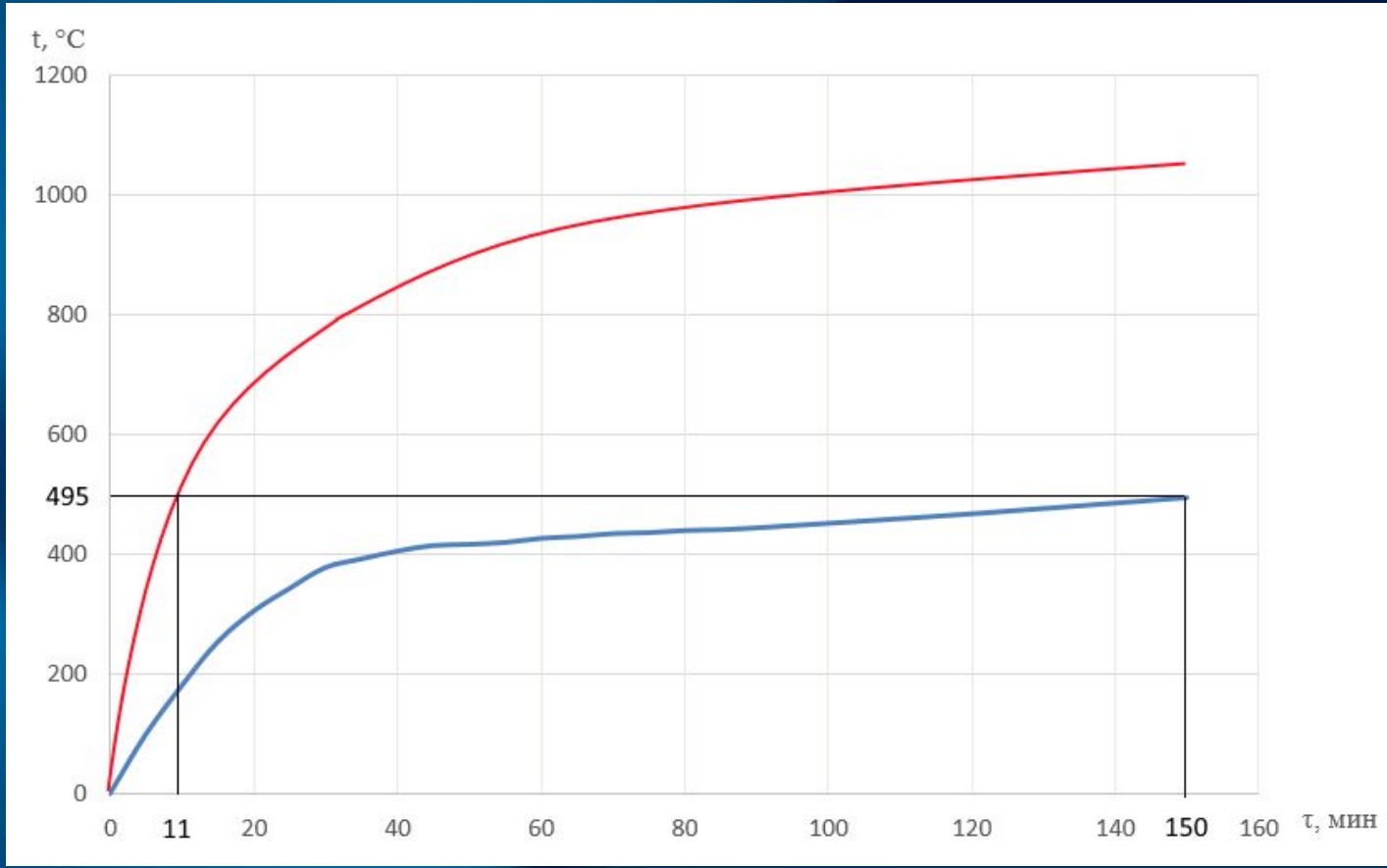
Создание модели здания в программном комплексе «Сигма-ПБ»



Визуализация результатов расчетов



Сравнение температурных режимов стандартного пожара и смоделированного



--- Стандартный температурный режим

--- Температурный режим смоделированного пожара

Результаты исследования

При использовании стандартизированных подходов к определению пределов огнестойкости строительных конструкций и методов с использованием вычислительной техники были получены результаты, отличные друг от друга, показывающие что при моделируемом температурном режиме конструкции здания автотехцентра сохранят свои свойства в течение 2,5 часов.

Принимая во внимание полученные данные экономия средств при проведении мероприятий по пожарной безопасности может составить ориентировочно 230 тысяч рублей.

Выводы

По результатам проведенного исследования и расчетов была доказана применимость предлагаемого метода определения фактических пределов огнестойкости строительных конструкций, а также его экономическая эффективность при сохраняемом уровне безопасности людей при пожаре на примере здания автотехцентра «Орион» г. Красноярска.

Кафедра надзорной деятельности

Тема дипломного проекта:

«Расчет фактического предела огнестойкости строительных конструкций здания автотехцентра «Орион» г. Красноярска»

Выполнил:
Слушатель 51 учебной группы
младший лейтенант внутренней службы

Руководитель:
Начальник кафедры
надзорной деятельности, к.т.н.
майор внутренней службы

Грицких Степан Владимирович